EL MAR
ACUARIO DEL MUNDO




10—

EL MAR

ACUARIO DEL MUNDO

por

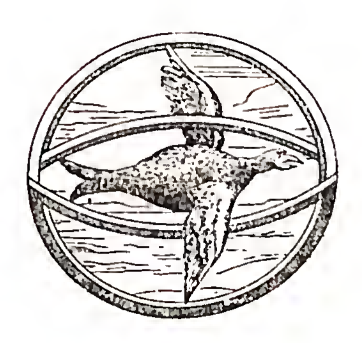
EL PROF. ENRIQUE RIOJA

Printed and made
in Mexico.
Impreso y hecho
en México por
Editorial Séneca.

EL MAR
ACUARIO DEL MUNDO

por

el Prof. Enrique Rioja



ESTELA

EDITORIAL SENECA

MEXICO

1941



Maravillosas son las obras de Dios, é muy diferentes en géneros las cosas animadas en diversas provinçias é partes del mundo, assi en sus especies é formas, como en su grandeça é proporçión, y en sus efetos é particularidades; y en tanta manera que ni de los animales de la tierra, ni de los pescados é animales del agua, no se puede acabar de escrebir, ni sáber por diligençia humana, ni ha bastado las vidas de los hombres, que en esto se han ocupado, á deçirlo todo, ni faltaran cosas que notar á todos los que son vivos o vendrán después de nos.—Gonzalo Fernández de Oviedo y Valdés ("Historia General y Natural de las Indias, Lib. XIII, prohemio").

. . .

... se trata del agua de la mar y de la mar a la cual llaman "teoatl", y no quiere decir dios del agua ni dios de agua sino que quiere decir agua maravillosa en profundidad y grandeza... pero ahora después de venida la fe... llaman al mar "ueyatl", que quiere decir agua grande y temerosa y fiera llena de espumas y de olas, y de montes de agua, y agua amarga, salada y mala para beber donde se crían muchos animales que están en continuo movimiento.—Sahagún (Historia general de las cosas de Nueva España" tomo III. Lib. undécimo. Cap. XII).

II

"SPLENDOR MARIS"

Afluencia de vida

> ¡Cuán grande es la hermosura de la mar, cuánta la muchedumbre y variedad de las islas que hay en ella, qué frescura y deleite de sus riberas, cuántos linajes de pescados, unos que moran en el profundo de las aguas, otros que andan nadando y corriendo por cima de ellas, otros que están pegados con sus conchas naturales a las peñas!
>
> Muchas y cuasi innumerables son las especies de aves y animales que hay en la tierra, mas sin comparación son más las que hay en el mar, con parecer que este elemento no era dispuesto para recibir moradores que le poblasen, ni para darles los pastos que vemos en la tierra para que los sustenten.
>
> **Fray Luis de Granada.**

ANIMADA agitación de muchedumbre; tesoros de vida en las impacientes aguas del mar. Concurrencia inaudita de seres que apenas tienen espacio donde rebullirse, multitud de criaturas que sufren la tragedia de estar

sometidas a los encontrados intereses que la Naturaleza les impone, con ironía cruel.

Partículas de vida tiemblan en el seno de las aguas; minucias casi invisibles luchan y se afanan por defender su existencia del ataque de otros enanos del mar, en riesgo a su vez de perecer a manos de los mejor dotados.

Las moles inmensas de los colosos del océano surcan las aguas de todos los mares; los gigantes del mundo animal son vasallos del reino de Poseidón. El tiburón, el jubarete, el cachalote, la ballena, los grandes calamares conviven con el radiolario, el copépodo minúsculo, la bacteria invisible. Contraste singular que nos habla de cómo la vida vibra lo mismo en la insignificancia del cuerpo del microbio o en la masa gigantesca del monstruo torpe e impotente en muchos casos para librarse del asalto de sus minúsculos y no despreciables enemigos.

Son las aguas del mar el grandioso escenario donde miríadas de actores representan el apasionante drama de su vida, en trágico e inagotable conflicto con el vivir de los demás; teatro incomparable en perpetua inquietud, en constante mutación, con el ir y venir de sus ondas, trajín de corrientes, juegos de mareas, y con los cambiantes matices creados por los vientos. Mar que se encrespa con ceño de tragedia, hosco y grave, o tranquilo se remansa en la ensenada apacible, engañoso de alegría, sosiego mentido en el que no se entibia la pelea, ni se atenúa el combate entre sus infinitos e ínfimos pobladores.

La cantidad de vida en el mar apenas es concebible; tropeles inmensos de peces van de un lado a otro en bancos inmensos, inagotables. Marrajos, delfines, orcas, arguajes, rorcuales, cachalotes, grandes cefalópodos, y desde

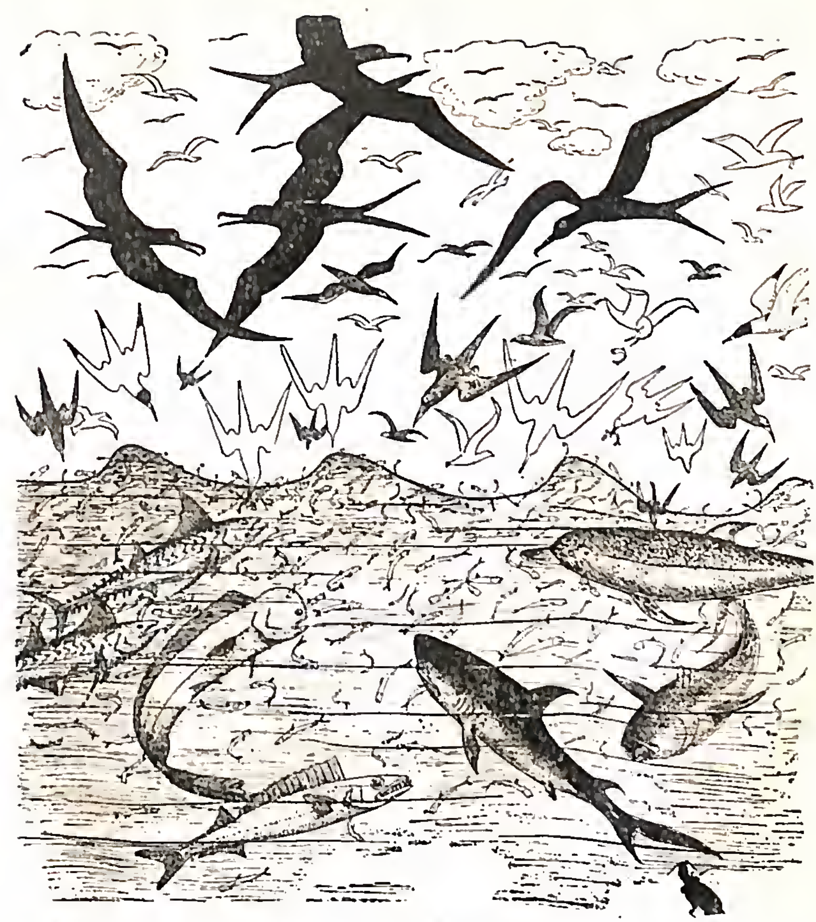


Fig. 1.—Los bancos de pescado reúnen en torno suyo multitud de pobladores del mar que sacian en ellos su voracidad.

los aires las aves marinas, son el obligado cortejo de estas muchedumbres en las que la voracidad de sus perseguidores produce hecatombes cruentas, sin que por ellas se resienta el rico botín de los pescadores, que sacan sus

redes colmadas, y a riesgo de rasgarse a causa de tanta abundancia (fig. 1).

El bullicio y algarabía de un pueblo de pescadores en día de fructífera pesca es el mejor exponente de la riqueza del mar. Los barcos pesqueros vienen hacia el puerto presurosos en su afán de adelantarse unos a otros; su plateada carga colma la borda y los hunde casi hasta su línea de flotación. En medio del desorden, la algazara y el griterío, los brazos de agitan y las gentes se afanan. De unas manos a otras pasan las banastas y los cestos con el rico botín. Parece increíble que toda aquella riqueza sea el fruto de algunas horas de trabajo. El mar fecundo renueva su cosecha con prodigalidad increíble, y el sustento de toda esta multitud de peces por lo general consiste en miríadas de animales y plantas insignificantes, de las que tiene el mar inagotables reservas.

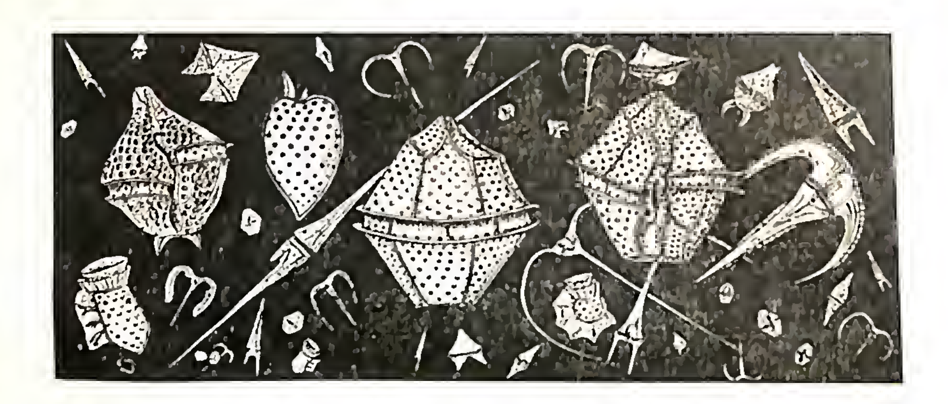
Toda la masa inmensa de las aguas está densamente poblada. Ni una gota de agua desierta; el microscopio revela que en cada una de ellas pueden llegar a vivir un número considerable de seres de tan exiguas dimensiones, que pueden moverse con desenvoltura en el diminuto espacio que los cobija. Las modestas vidas de tales miniaturas del mundo viviente despiertan la curiosidad y la admiración del biólogo y del naturalista, que se emboban en su contemplación con ingenua y simpática ansia de saber, intrigados en la chismografía del vivir de estos liliputienses de las aguas, hasta el extremo de olvidar la cruda realidad que les rodea.

Formas extrañas, cuyo aspecto y apariencia están muy alejados de los seres que están al alcance de nuestra habitual observación. Ante estas especies el hombre

de ciencia titubea y vacila sin saber con certeza si son animales o si son plantas, o si constituyen un mundo o un grupo aparte. Conviviendo con estas excéntricas criaturas se encuentran los curiosos estados infantiles o larvarios de pólipos, moluscos, cangrejos, camarones, erizos, estrellas de mar, etc., que son tan diferentes en su juventud que apenas se los reconoce cuando alcanzan su edad adulta. Algas microscópicas de delicadas estructuras. Minúsculos crustáceos, gusanos, moluscos o especies diminutas de otros grupos, condenadas a ser ignoradas, dado su escaso tamaño, por aquellos que no son naturalistas (figs. 2 a 4 y 7 y 9).

La fecundidad de tales seres es tan asombrosa como su pequeñez; cuando las circunstancias son favorables se reproducen tan intensamente que llegan a teñir extensas zonas del mar, a las que prestan el colorido de sus insignificantes cuerpecillos, que se hacen notar por su afluencia inconcebible, al modo como los millones y millones de glóbulos que la sangre arrastra se denuncian por la tonalidad roja que prestan al preciado líquido vital.

En varios lugares se ha observado cómo el mar toma coloraciones rojas o sanguinolentas de las que son responsables algunos minúsculos organismos. En algunos lugares estas aguas rojizas se presentan con gran constancia o con regularidad precisa en el transcurso del año, hasta el extremo que a ellas se deben algunas denominaciones geográficas. El *Mare Erythraeum* de los antiguos, el mar Rojo, debe su color y su nombre a una diminuta cianofícea de color amarillo rojizo, el *Trichodesmium erythraeum*, que vive y se reproduce profusamente en proporciones fabulosas en sus cálidas aguas de ele-



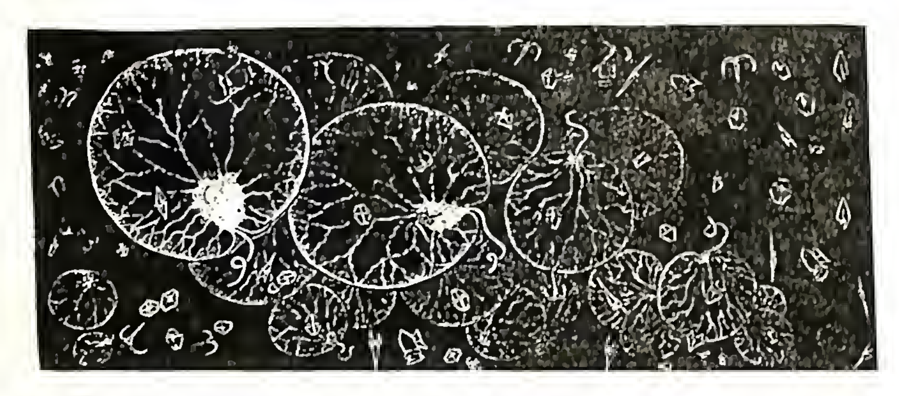


Fig. 2.—ARRIBA. Microorganismos fosforescentes; en el centro, dos ejemplares del "Blefacocysta splendor-maris".

ABAJO.—Las noctilucas invaden los parajes del mar donde existen los "Blefaroeysta splendor-maris" que devoran en grandes cantidades.

vada concentración salina. Cuando los españoles llegaron a lo que hoy es el golfo de California advirtieron con sorpresa los tonos rojizos de sus aguas, por cuya razón lo bautizaron con el nombre de mar Bermejo, que más tarde cayó en desuso; el *Blefarocysta splendor-maris*

(fig. 2) abunda extraordinariamente en sus aguas. Tal microorganismo fué visto por primera vez y descrito por el gran naturalista Ehrenberg en el año de 1859, que lo descubrió en aguas del golfo de Nápoles, y encontrado con gran abundancia en varios lugares donde el mar toma la consabida coloración bermeja.

No fué desconocido el fenómeno por los cronistas de Indias. El capitán Gonzalo Fernández de Oviedo dice en un pasaje de su obra tan conocida: *"Paresçe cosa imposible a los inorantes ser la mar roxa, porque no la han visto donde tiene tal color."*

La causa de esta coloración ha sido investigada minuciosamente en el golfo de California y en las costas de San Diego por los naturalistas Street, Torrey y Kofoid, quienes están conformes en atribuir al diminuto ser encontrado por Ehrenberg la *red water,* como llaman los pescadores del país al fenómeno, que se presenta con constante regularidad en los días más calurosos de los meses de agosto y septiembre.

Coloraciones en las aguas marinas han sido señaladas en todos los océanos en los más diversos parajes. Darwin observó el fenómeno en 1871 en las costas de América del Sur durante su célebre viaje a bordo de la *Beagle,* señalando por vez primera, con su capacidad e intuición admirables, la correlación entre la tonalidad rojiza que las aguas presentaban durante el día y la intensa fosforescencia que las iluminaba en la noche.

El mismo organismo que tiñe las aguas del mar Rojo ha sido identificado por Hidds en las costas de San Salvador produciendo en ellas igual efecto. Más tarde, en las costas de América del Norte, Martin y Nelson han observado el tono rojo en 1929 en las aguas de New Jersey,

atribuyendo el fenómeno a otro diminuto microorganismo, el *Amphidinium fusiformis;* Power contempló aquel fenómeno en Frenchman Bay, en el golfo de Maine, siendo aquí el causante de la hazaña el infusorio *Cyclotrichium meunieri,* que pulula en cantidades astronómicas.

En aguas de Australia el hecho fué registrado en 1891, en Port Jackson, por el profesor Whitelegge, que lo atribuye a la presencia del *Glenodinium rabrum*, otra minucia viviente.

En el Japón la coloración rojiza del mar se conoce con el nombre de *akashiwo,* nombre que quiere decir corriente roja, que parece venir de Filipinas, y que es muy conocida porque el *akashiwo* produce estragos en las factorías donde con tanto éxito se cultivan las madreperlas y se produce la perlicultura.

En Europa se conoce el fenómeno en varios lugares de sus recortadas costas. Los pescadores del Tirreno saben que en determinada época del año llega la para ellos incomprensible "acua rosa", que adquiere inusitada intensidad en el golfo de Spezia; los naturalistas saben que esta tonalidad coincide con la invasión del diminuto *Prorocentrum micans,* diminuto ser que se extiende por las aguas de todos los mares, pero que, sin saber por qué, en aquellas aguas italianas se reproducen a las mil maravillas y en cantidades exorbitantes.

En las costas de Galicia, en España, el fenómeno se repite con extraordinaria intensidad todos los veranos, especialmente en las llamadas Rías Bajas. Los hombres de mar gallegos conocen el fenómeno con el nombre de "purga do mar", por suponer que cuando ello sucede el mar se purga, depura o menstrúa eliminando sus heces y malos humores. Tal creencia nace quizá por el hecho

de que en las ensenadas y lugares apacibles, en los que la renovación del agua no es muy intensa, se desprende un mal olor acre y característico cuya causa no es otra que la putrefacción que sufren estos seres al morir en cantidades considerables en las aguas caldeadas de las orillas o quizá por las mismas sustancias de excreción de estos seres, que se acumulan en las aguas imperfectamente renovadas.

Este mismo fenómeno se presenta, de creer a Kofoid y Torrey, en aguas de California, hasta el extremo de que el olor nauseabundo se hace insoportable y se percibe a cierta distancia tierra adentro. Esta es la causa de que muchos peces, crustáceos y moluscos mueran y sus restos y cadáveres, arrojados a las orillas en número considerable, acrecientan el olor repulsivo reinante. Hecho curioso es que la misma plétora de vida hace impotente el recinto de las aguas para contener tanta criatura animada, y ello determina una horrenda mortandad que impurifica el mar en extensiones a veces considerables.

La coloración de las aguas se presenta casi siempre en las aguas litorales, pero no deja de observarse en lugares muy alejados de la costa. Los balleneros conocen perfectamente este hecho y saben que las aguas oceánicas ofrecen en ocasiones fajas teñidas de un tono sanguinolento, creyendo erróneamente que en ellas abundan los pequeños animalejos de que se alimentan los grandes cetáceos que codician. Por esta razón dan a estas aguas entintadas el nombre de *whale food* y también el de *brim* creyendo que estas manchas bermejas están producidas por unos pequeños crustáceos nadadores que frecuentan las aguas superficiales y a los que conocen con el nombre expresivo de *red feed,* alimento rojo que forma

masas de este color en el estómago de muchos peces o entre las mismas barbas de la ballena. Según los naturalistas, este *red feed* no es otra cosa que grandes cantidades de pequeños y ágiles crustáceos, del grupo de los copépodos, cuyas vísceras, especialmente su glándula digestiva, están teñidas de un color amarillento rojizo, que frecuentan las aguas y en las que nadan con los movimientos más elegantes que pudiéramos imaginar. Peces y cetáceos no tienen más que abrir sus bocas para engullir, sin saberlo, vidas y más vidas que hacen de las aguas un excelente alimento, enriquecidas por su extraordinaria afluencia.

El maná en las aguas del mar, más eficaz y efectivo que el de la tradición, que no tienen ni siquiera que recoger, sino engullir, los seres que de él se benefician. Riqueza en vida que explica que en las aguas del mar existan los cetáceos monstruosos e inmensos y los inacabables bancos de peces, que representan tesoros inagotables que los mares brindan al pescador.

Los mismos seres que producen la coloración de las aguas del mar son causa de que en las horas de la noche el mar fosforezca intensamente con un lívida luminiscencia azulada. La observación de Darwin, que más arriba hemos consignado, ha sido comprobada con toda precisión por diversos naturalistas en distintos lugares de las costas de Galicia; la "purga do mar" coincide con la iluminación de las aguas que los pescadores del país conocen con la expresiva frase de "ardor do mar". Los mismos enjambres densos de microorganismos que por el día tiñen el mar, por la noche encienden sus insignificantes luminarias, y todos reunidos hacen que las aguas fosforezcan a su conjuro (fig. 2).

La fosforescencia de las aguas del mar es uno de los más bellos y atrayentes fenómenos que se ofrecen a la contemplación de ojos humanos. Las aguas iluminadas o ardientes, según la expresión de las gentes de mar de Galicia, se impregnan, a la menor agitación de un pálido resplandor azulado o verdoso; la ondulación natural de las aguas bordea la cresta de las olas de una franja luminosa; el avanzar de las proas, el torbellino de las hélices, la estela de los navíos, los remos al herir las aguas son riquísimos manantiales de esta suave luminiscencia. La lluvia al caer sobre la tersa superficie de las aguas produce el efecto de que el mar estuviese electrizado; los peces, los crustáceos, los calamares y otra infinidad de animales que se desplazan rápidamente en las aguas, dejan tras de sí una efímera huella luminosa que delata su presencia.

Asombra la cantidad de vida que es precisa para iluminar tan extensas superficies del mar, sobre todo si se tiene en cuenta que los seres a cuyo cargo corre la iluminación miden apenas algunas décimas de milímetro, en el mejor de los casos.

Magnífico espectáculo el del fulgor de las ondas del mar; maravilla la plétora de vida que el mar encierra; emoción profunda siente el espíritu ante las realidades que la Naturaleza brinda, superiores a toda fantasía. Pero en el hombre de ciencia la emoción se encuadra y canaliza, dándole una apariencia de frialdad, hacia cauces que le llevan a desentrañar, a valorar o medir de un modo preciso lo que parece escapar a toda concreta apreciación.

Los naturalistas o biólogos se han lanzado a la disparatada empresa de hacer un recuento de la riqueza en

vida de los mares. No olvidemos que los investigadores de la ciencia no retroceden ante nada; lo que a los demás mortales parece descabellado y absurdo, a ellos les exalta su ingenio o su paciencia para lograr a veces al parecer insignificantes puntos de apoyo, escalones angostos, sobre los que se sujetan tenazmente para alcanzar puntos de mira más elevados y ampliar el horizonte de sus conocimientos, que se ensanchan y extienden de día en día. Contar las estrellas del cielo, indagar los misterios del interior de la Tierra, escudriñar qué hay más allá del Universo, desentrañar el cortejo de minucias en que se resuelven los átomos, son hazañas a las que consagran su vida infinidad de sabios, que, locos y apasionados, corren en pos de la verdad casi increíble. Entes extraños, osados y humildes, distraídos y atentos, incapaces de discurrir con acierto en los mil problemas menudos que la vida diaria les plantea, maravillosos en la edificación de la complicada urdimbre de la doctrina científica que va cuajando al calor de su mente clara y precisa, fiel a un razonar que trabaja dentro del marco de la lógica más rigurosa; estrafalarios en su lejanía de la realidad inmediata que los envuelve, observadores pacientes, meticulosos, esclavos del detalle, adoradores del pormenor, capaces de someter a un cachazudo análisis las cosas más insignificantes y peregrinas.

¿Cómo iban a faltar audaces para recontar este tesoro y evaluar el filón inagotable de la vida oceánica? Pero ¿qué hacer para llevar la contabilidad de los mares? Naturalistas, ratones miopes del laboratorio, fanáticos observadores de minucias, se han lanzado con frenesí a la ímproba labor de hacer el inventario y balance en vida de los océanos.

En las orillas de todos los mares han surgido como por encanto laboratorios e institutos de investigación, observatorios adecuados en los que multitud de biólogos realizan, con el auxilio de medios costosísimos, parsimoniosas e interesantes observaciones encaminadas a resolver tan urgentes problemas. Palacios mágicos de la investigación: Nápoles, Mónaco, Plymouth, Heligoland, Kiel, Hamburgo, Wood's Hole, Saint Andrews, son sedes de estos establecimientos desde donde se acechan los menores secretos de la vida de los diminutos habitantes de las aguas. Expediciones científicas a bordo de navíos especialmente equipados para esta suerte de pesquisas han cruzado en todos sentidos los mares del orbe; las cálidas aguas de los trópicos, las polares heladas, las que se deshacen contra los acantilados, las que no ven tierra, las de la superficie iluminada, las profundas y obscuras de los abismos, han sido examinadas con la misma atención y cuidado. Los gobiernos de las naciones que más se preocupan por el adelantamiento de las ciencias han gastado y gastan sin regatear sumas considerables dedicadas a este orden de estudios. Barcos como el *Challenger*, *L'Hirondelle*, *La Princesse Alice*, *Pourquoi Pas?*, *Valdivia*, *Víctor Pisani*, *Talismán*, *Michael Sars*, *Meteor*, *Blake*, *Albatross*, *Ingolf*, han inmortalizado sus nombres en los anales de la Biología marina.

Revistas, libros, monografías detalladísimas, publicaciones sin cuento, algunas de ellas verdaderos alardes de buen gusto, están dedicadas a dar a conocer la extraordinaria y maravillosa vida de los mares. Próceres como el príncipe de Mónaco han dedicado su esfuerzo, su fortuna y su saber a escudriñar los más remotos rincones de los océanos.

Congresos, asambleas, conferencias internacionales se afanan por unificar los esfuerzos de esta legión de investigadores a fin de que no se dispersen y esterilicen en diversidad de procederes y de métodos. De este modo se va consiguiendo que los resultados obtenidos sean acordes y comparables y puedan condensarse en trabajos sintéticos de conjunto.

Pudiera pensarse que el balance de la vida marina se haría a partir de los gigantes del mar. Parece más fácil a primera vista contar ballenas y tiburones que no protozoos o algas invisibles o cangrejitos como los copépodos, para los que el ojo de una aguja es amplio pasadizo. Los naturalistas han procedido a partir de lo pequeño. ¿No se determina la riqueza de la sangre contando sus glóbulos rojos? Pues procedamos, se dijeron, a medir la de las aguas valorando el polvillo viviente que en ellas se interpone. Al actuar así lo hicieron guiados por el hecho de que estos minúsculos habitantes de las aguas son el último peldaño de la alimentación de los de mayor tamaño, que se eslabona en cadena descendente hasta tan ínfimas criaturas.

No es posible relatar los detalles de tan magna como disparatada labor. Basta saber que el punto de partida está en el hecho de que a uno de tantos benditos sabios que en el mundo han sido se le ocurrió filtrar el agua del mar a través de una tela de seda de las que se emplean para cerner harinas. El resultado fué magnífico, quedando aprisionado con sus tupidas mallas un rico botín de minucias.

Más adelante, con una red construída con tela de seda especialmente fabricada al objeto, y de diámetro determinado, se filtra una columna de agua de dimensiones y volu-

men conocidos. De este modo se recogen muestras de agua con meticulosidad y precisión extremas, las cuales se examinan al microscopio durante horas y horas hasta que los naturalistas que se dedican a esta benedictina tarea terminan con los ojos enrojecidos de contar y más contar, de consignar números y más números que disponen en tablas en las que parece se asienta la contabilidad de los mares con su Debe y con su Haber. Tenedores de libros o contables del mar gracias a cuya paciencia nos es dado saber que las cifras que expresan la densidad en vida de los mares son fabulosas, pero que, a pesar de ello, la vaguedad de las apreciaciones más o menos afortunadas pueden concretarse en la exactitud de los números. Mejor que cualquiera otra consideración será el consignar aquí algunos de los resultados concretos de este paciente balance. Durante la expedición oceanográfica del *Valdivia* se les metió en la cabeza a los sabios que en él viajaban ver qué proporción de vida habría en Fishbay, ensenada próxima al Cabo de Buena Esperanza, singularmente rica en pesca.

Procedieron a filtrar un metro cúbico de agua y obtuvieron con esta operación alrededor de un tercio de litro de materia viva. Esto ya es bastante, pero no paró ahí su afán de saber. ¿De qué seres estaría formado este puñado de substancia viviente? El microscopio y su paciencia consiguieron la respuesta. Existían en ella 8.000.000.000 de unas diminutas algas denominadas diatomeas y unos 1.300 huevos de peces y cantidad algo menor de larvas de estos mismos seres. La bahía contaba alrededor de 200 kilómetros cuadrados, y teniendo en cuenta su profundidad y las cifras más arriba consignadas, llegaron a la conclusión de que en toda ella

existía la friolera de 166.600.000.000 de huevos de peces y 117.000.000.000 de larvitas de estos mismos seres, futuras presas de las redes de los pescadores.

La misma o semejante operación se ha llevado a cabo en las aguas del Báltico, en las que parece que en cada metro cúbico viven 130.000.000 de diatomeas, 12.000.000 de unos pequeños protozoos llamados tintínidos y 13.000.000 de otros llamados dinoflagelados (fig. 4) y que en un cubo que tuviere una milla de lado habría nada más ni nada menos que 1.500.000 kilos de pequeños crustáceos del grupo de los copépodos, de los que caben varias docenas en un centímetro cúbico de agua.

En otras ocasiones se ha procedido a la misma evaluación centrifugando el agua del mar para así determinar la cantidad exacta de organismos marinos que existen en un cierto volumen.

Contra lo que pudiera creerse a primera vista, las aguas cercanas a las costas son más ricas que las de alta mar. Evaluaciones hechas pacientemente han llegado a dar números relativamente bajos; así, en algunos casos sólo se han encontrado de 3.000 a 12.000 seres vivos, animales o plantas, por litro de agua.

Se sabe además que el mar es un inmenso laboratorio donde un número infinito de plantas fabrican, en cantidades fabulosas, materias nutritivas que forman el almacén inagotable que alimenta a todos los seres que en él habitan. Claro está que los vegetales marinos que constituyen las praderas de algas que tapizan los fondos forman gran cantidad de estos productos, pero no es menos cierto que estas algas fijas apenas se encuentran después de los 100 metros de profundidad y casi desaparecen a los 200. Su trabajo de elaboración es no-

toriamente insuficiente y el hambre se dejaría sentir en el seno de las aguas si no existiere otro medio de producir alimento.

Las observaciones efectuadas durante las expediciones marinas han demostrado que las capas superficiales, plenamente bañadas por la luz del sol, son el lugar donde este interesante proceso de síntesis de materia nutritiva tiene lugar con una máxima intensidad. Parece ser que esta capa tiene un espesor que varía entre 100 y 150 metros.

¿Quiénes son los invisibles obreros que realizan trabajo tan beneficioso? Así como en el mar se encuentran animales microscópicos, vive también un número inmenso de vegetales flotantes del grupo de las algas de las mismas exiguas dimensiones. Estudios hechos con todo detalle llevan a la conclusión que la cantidad de estos vegetales sobrepasa cuanto podamos imaginar. Parece ser que en el Canal de la Mancha se producen en el transcurso de un año alrededor de 1.400 toneladas por kilómetro cuadrado de estas microscópicas algas.

En otros términos se puede afirmar que la superficie de los mares está ocupada por una pradera invisible que trabaja intensa y calladamente en la fabricación de substancias nutritivas. La eficacia de su labor es prodigiosa y supera con mucho a la de los vegetales terrestres. Unos y otros, con el concurso de la luz solar y la clorofila o substancia verde que tiñe sus cuerpos o con otras materias colorantes, y utilizando el anhidrido o gas carbónico y el agua y las substancias minerales que en ella están disueltas, elaboran de un modo sutil y admirable almidón, azúcar de uva y otras substancias azucaradas, y más tarde albúminas, grasas, etc. Pero

mientras que en la tierra el espesor del manto vegetal apenas tiene unos decímetros, que se aumenta hasta algunas docenas de metros, cuando más, en los lugares cubiertos de selva y bosques, en los mares tienen el espesor considerable de 100 a 150 metros, según antes se dijo. Si a esto se añade la mayor extensión de los océanos, se comprenderá la riqueza nutritiva del agua del mar.

Cálculos hechos cuidadosamente en los fiords noruegos han demostrado que una capa superficial de un espesor de 10 metros produce cada veinticuatro horas una cantidad de azúcar de uva o glucosa equivalente a dos toneladas y media.

La pradera invisible de los mares suministra adecuado sustento a los animales microscópicos, a las pequeñas larvas, a los diminutos pececillos y a otros animales herbívoros que son el pasto, primero, de los carnívoros de menor tamaño, que a su vez son devorados por los de mayor talla, y así sucesivamente hasta alcanzar los de magnitud más considerable.

El inmenso praderío invisible de las aguas superficiales del mar es sin duda mucho más fértil que las selvas frondosas, los bosques y las praderas que constituyen la vegetación terrestre. El es en último término la causa de la exuberancia en vida de las aguas, que se prodiga en términos fabulosos. Ello es causa de que las gentes de mar recojan su cosecha sin otro trabajo que ir por ella, aprisionarla en su redes y echarla a bordo.

El pescador no sabe nada de pedrisco, ni de inundaciones; el laboreo paciente que precede la recolección no tiene equivalente en la industria pesquera. Coger y

coger, y a veces sin tasa ni medida; y si bien es cierto que el hombre ha llegado a destruir lugares de pesca costeros donde se refugian las especies litorales, nada hace temer por la desaparición o la disminución siquiera de los peces que desovan y crían en alta mar o en las aguas superficiales.

La fecundidad de los animales marinos es inconcebible. Si la descendencia de una sardina o de una maquarela viviese toda, en el espacio de pocos meses las cuencas oceánicas se colmarían de pescado y las aguas serían insuficientes para contener tanto animal. No se crea que se trata de una afirmación más o menos gratuita; los cálculos hechos por los naturalistas que se han ocupado del asunto demuestran que toda la inmensa concavidad de los océanos sería incapaz de albergar tantos seres, cuyo volumen vendría expresado por cifras del orden de las astronómicas.

Se sabe que en los mares tropicales viven frondosos bosques calcáreos de pólipos y madréporas cuyos pétreos esqueletos se entrelazan en enmarañada selva policroma, inmóvil al embate del mar. Cada uno de estos seres está integrado por miles y miles de pequeños individuos elementales o hidrantes de aspecto de diminutas florecillas animadas, ornadas de vistosos colores, provistas de inquietos tentáculos en acecho de las pequeñas presas vivientes que le sirven de alimento. Cada uno de estos pólipos contribuye a la formación del polipero calcáreo con la aportación de una pequeña porción de materia caliza que fabrica a expensas de su exclusiva actividad. Y así miles y millones de pólipos en cada polipero, y millones y millones de poliperos construyen y edifican arrecifes, islas y tierras que surgen de las aguas sustra-

yéndose al dominio del reino de Neptuno. Callado trabajo, fruto de la aportación de diminutos constructores animados, que alcanza proporciones fabulosas, gracias a la suma de infinitas y microscópicas contribuciones. Y así el Pacífico tropical aparece sembrado de enjambres de islas y Australia aparece marginada en cientos y miles de kilómetros por la inmensa barrera madrepórica australiana que los navegantes salvan por los intrincados recovecos que se abren entre las madréporas; en el estrecho de Torres los arrecifes de coral alcanzan la belleza y el esplendor mágico del más rico joyel que cuanto oriental alguno imaginara.

El mar está poblado en toda su extensión; en sus aguas hay vida por todas partes, sin que quede ningún rincón falto de la alegre algarabía del vivir. El mar lleva vida, en toda su masa, en todo su inmenso volumen; por ello los naturalistas se encuentran deslumbrados ante estos tesoros cuando comparan la riqueza de los mares con la modesta vida terrestre, que apenas cuenta ante los raudales de existencias que se cobijan en los dominios de Anfitrite y que constituyen el más rico presente para los ojos curiosos del hombre de ciencia.

La vida sobre la tierra es miserable si se compara con la riqueza del mar. Tal afirmación podía aparecer engañosa o cuando menos infundada, ya que a nuestro alrededor bulle la vida, al parecer con intensidad infinita; en la tierra, el vivir queda reducido al manto de verdor que la vegetación forma, que aparece desgarrado por los inmensos calveros de los desiertos, los helados casquetes polares cubiertos de nieves eternas y las peladas y rocosas cumbres de las montañas. Entre el verdor de las plantas buscan cobijo los animales que en-

cuentran en ellas su alimento, ya de un modo directo o bien por intermedio de los herbívoros.

Si prescindimos de esta delgadísima película de vida, apenas encontramos algunos animalejos que se cobijan en tierra, a pocos centímetros de la superficie, se guarecen en las grietas y hendeduras del terreno o colonizan pobremente las simas y cavernas. Y en la atmósfera, tan sólo algunos microbios, gérmenes microscópicos, insectos y pajarillos cuyo vuelo se remonta apenas a pocos metros del suelo. Más arriba, tan sólo rompe la soledad el vuelo pausado, majestuoso y triste de las águilas o de los buitres.

Comparar cantidades tan dispares de vida sería tan erróneo como si estableciéramos un parangón entre una superficie y un volumen. La capa de vegetación, de espesor minúsculo, algunas docenas de metros cuando más, no tiene rival en la masa incalculable de las aguas del océano tan densamente habitado.

MANSIÓN DE BELLEZA

¿Qué diré de las otras conchas, y veneras, y figuras de caracoles grandes y pequeños, fabricados de mil maneras, más blancas que la nieve, y con eso con pintas de diversos colores, sembradas por todos ellos? ¡Oh admirable sabiduría del Criador! ¡Cuán engrandecidas son, Señor, vuestras obras!

Fray Luis de Granada.

EL mar, rico en matices y contrastes, presenta cambiante fisonomía e inestable aspecto, que hacen que su belleza expresiva goce de un rico caudal de gestos que animan y subrayan la vastedad del panorama que desde la costa se divisa. Aguas tranquilas, inquietas, desgarradas por la espuma, mansamente onduladas, verdes, azuladas, plomizas, negras, rompiendo violentas contra el acantilado o encabritándose alegres y cantarinas sobre las doradas o blancas arenas de las playas; belleza dinámica que a cada momento se crea y se improvisa, con los mil recursos que los elementos, dóciles a su ser-

vicio, le prestan; alegría del mar rimada con rumor de brisas, roncar de vendaval o estruendo de oleaje que se pulveriza contra la costa; hermosura cambiante, kaleidoscópica de las aguas del mar, nacida de su propia inestabilidad. Espléndido alcázar donde se albergan las más bellas criaturas vivientes, museo incomparable, acuario del mundo en donde residen seres extraños, delicados, monstruosos, que sorprenden y admiran al profano y al hombre de ciencia, subyugados por el misterioso vivir del océano.

Thalassa ha constituído en todos los tiempos tema de mitos y leyendas. Los pueblos de la antigüedad supieron simbolizar en el mito de Venus el asombro que les producía el prodigio de la vida marina, que apenas conocían por los pocos y escasos ejemplos que las aguas ponían ante ellos. De las olas, prisión de belleza, en las que vive el coral, la madreperla y la medusa, surge Afrodita, suma y compendio de lo bello que el océano encierra en estuche de nácar y lecho de algas mecido al ritmo de su vaivén. Aguas del mar prodigiosas surcadas por Oceánidas, Ondinas y Nereidas, albergue de sirenas y tritones, corte maravillosa presidida por Anfitrite y Poseidón, "el de la azul cabellera".

Afrodita no es sólo diosa de la belleza, sino principio del amor y de la vida, lo mismo que el mar es fuente y manantial de donde surgen las especies biológicas y crisol en donde las nuevas formas vivientes toman cuerpo; por ello, entre los distintos nombres con que el sagaz espíritu del pueblo griego conocía a la veleidosa deidad de la hermosura, estaban los de Genetílida y Genetrix. Doble razón que justifica y completa el sentido simbólico de hacer salir a Venus de las ondas del mar.

Los animales marinos prestan a las aguas la animación de su callada belleza en un mundo de silencio en el que se desconoce el canto del pajarillo, el monótono chirriar de la chicharra o el zumbido del abejorro. El paisaje submarino que las aguas ocultan está forjado por el mundo viviente, sin que cuenten para nada los pintorescos accidentes dibujados por las rocas o peñascos, como no sea en los parajes menos profundos próximos a la orilla. Los bosquecillos de algas policromados o las calcáreas vegetaciones de pólipos corales o madréporas toman los más extraños aspectos, vistos a través de las masas verdeazuladas de las aguas, que difuminan los colores y velan los agrios matices que caracterizan al mundo terrestre. Las formas aparecen desdibujadas e imprecisas, tomando apariencias extrañas, cuando los rayos del sol alcanzan los fondos poco profundos; y más abajo, el ambiente se entenebrece al ser impotente la luz para abrirse paso a través de la masa de las aguas.

Los animales terrestres obedecen todos al mismo canon de simetría, en el que pocas variantes son posibles. Los marinos gozan, por el contrario, de la más amplia libertad. Partes que se repiten a lo largo de un eje, en derredor de un punto, siguiendo una línea sinuosa o espiral, dan toda la rica gama de formas con que se visten infinidad de joyas minúsculas que el microscopio denuncia y cuya descripción ocupa la atención de muchos investigadores.

Unase a esto que muchos de los seres que viven flotando en ias aguas en perpetuo naufragio salvan el peligro de la inmersión en las aguas con apéndices, guirnaldas, láminas membranosas equilibradoras, prolongaciones que aumentan la resistencia con el líquido ambiente e impi-

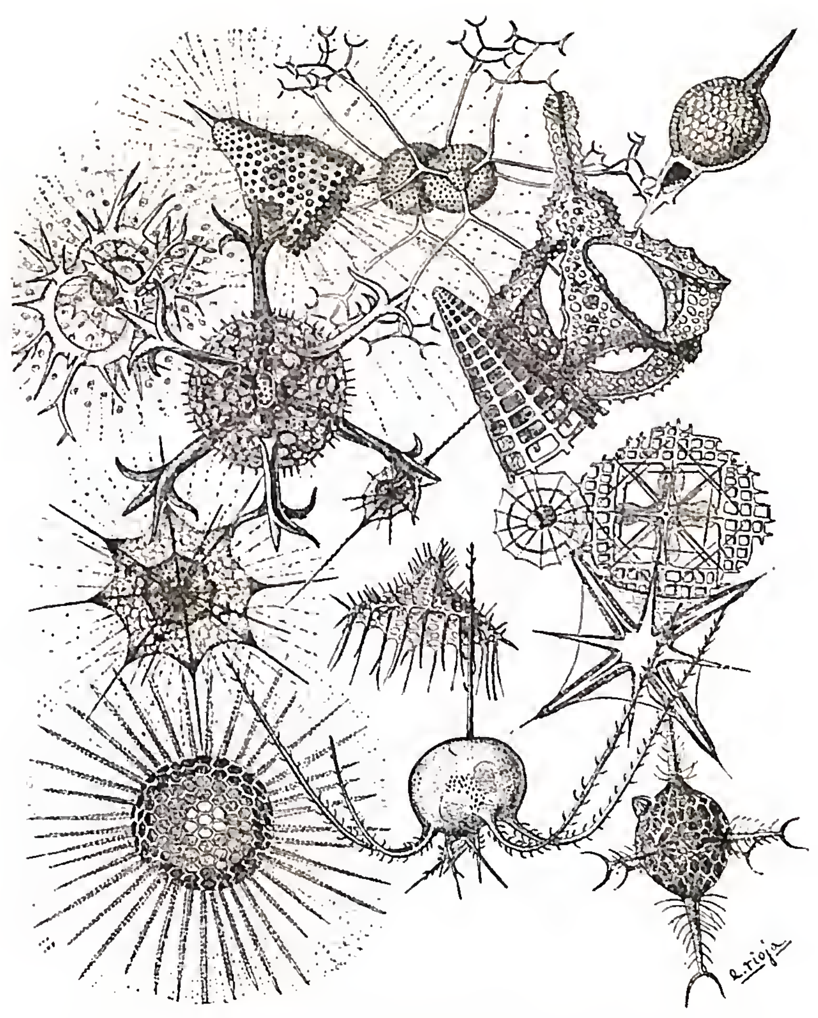


Fig. 3.—Esqueletos de radiolarios, pequeños animales de bellas y caprichosas formas.

den la caída al mismo tiempo que pasan a ser elementos decorativos que realzan las calidades estéticas de sus poseedores. Radiolarios (fig. 3), peridíneas (fig. 4), diatomeas, infusorios entre los microscópicos, sifonóforos, medusas, tenóforos, formas larvarias de equinodermos, gusanos y crustáceos en sus fases juveniles, ciertos moluscos e infinidad de peces lucen estos espléndidos ornamentos, de los que nos dan una pobre idea algunas de las ilustraciones que aparecen en las páginas de este libro.

Muchos animales marinos viven perennemente anclados en el fondo de los mares; esto determina que sus cuerpos al crecer se ramifiquen y tomen formas arborescentes irregulares u obedezcan a normas especiales que son responsables de sus curiosos aspectos. Los pólipos que las gentes de mar conocen con los nombres de flores, anémonas, crisantemos de mar, ramos, etc., y el de zoofitos que les daban los antiguos naturalistas, esto es, animales plantas, son elocuentes para expresar, no sólo la ambigüedad aparente de su naturaleza, sino su apariencia engañosa, que remeda la de los vegetales. Tales seres, adornados de elegantes tentáculos dispuestos en corona alrededor de sus bocas, animados de armoniosos movimientos y de delicado o brillante colorido, son el más valioso ornato de los fondos del mar. Arbustos, plumas, abanicos, extrañas vegetaciones musgosas, céspedes, matorrales animados y policromos, tapizan los fondos poco profundos de los mares cálidos con la alegría de sus formas y la delicadeza de sus tonos (figs. 23 y 25).

La simetría radiada crea formas como las estrellas (fig. 5), erizos, lirios de mar y otra infinidad de anima-



Fig. 4.—Son los peridíneas pequeños seres que adornan las aguas del mar con sus cuerpecillos de bellísimas formas.

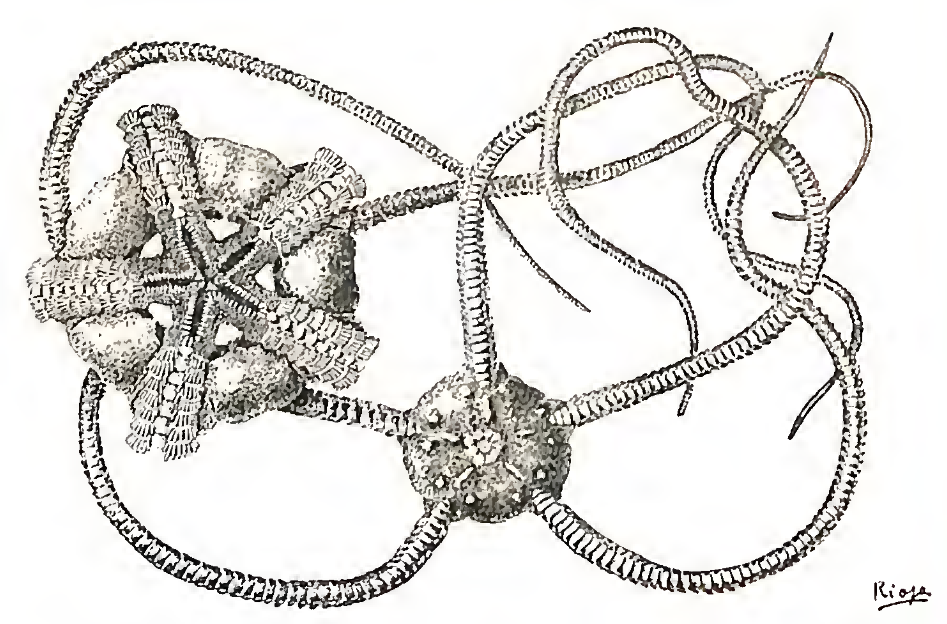


Fig. 5.—Las estrellas de mar sorprenden por la regularidad de su forma, que obedece a una simetría radiada pentámera.

les de la misma estirpe sobre los que la Naturaleza ha volcado sus dones.

Las condiciones favorables del medio acuático, en el que la vida encuentra las circunstancias más felices para desarrollarse espléndida, hacen que el aparato respiratorio, que en los seres de linaje terrestre se recoge y cobija en cavidades internas del cuerpo con una leve y minúscula comunicación con el exterior para asegurar la humedad del recinto respiratorio y con ello la permeabilidad de las membranas a través de las cuales se establecen los cambios gaseosos, aquí se resuelve en apéndices y prolongaciones elegantes y vistosas o en pomposos y magníficos penachos que se proyectan hacia fuera, enriqueciendo

la arquitectura orgánica de sus poseedores. Modestos y humildes, gusanos próximos parientes de las vulgarísimas e insignificantes lombrices de tierra alcanzan en el mar llamativa apariencia que justamente produce la admiración de cuantos tienen la dicha de contemplar estos espléndidos representantes del inadvertido grupo de los anélidos (fig. 6). La vida en el seno de las aguas hace que muchos seres impregnen sus tejidos vivientes con tal cantidad de agua, que sus cuerpos se hacen hialinos y transparentes o toman el tono verde azulado de las aguas. Las medusas, de cuerpo acampanado; los tenóforos, en forma de globitos gelatinosos, que cuando nadan en las aguas parecen de cristal adornado con irisaciones, o el prodigioso cinturón de Venus (fig. 8), en forma de lámina ondulada de suaves y armoniosas curvas, que con justicia indudable está dedicado a la bella Anadymena, que sale de las aguas con su cuerpo cubierto de brillantes gotas, que al contacto de su cuerpo impecable toman el oriente de las más delicadas perlas.

Grupos enteros adquieren en los mares brillantez inusitada; en la imposibilidad de citar todos los bellos tesoros de los mares, nos limitaremos a consignar la espléndida representación marina de los moluscos y de los peces.

Los moluscos se visten y protegen con sus conchas que toman el aspecto de piezas de prodigiosa cerámica, las porcelanas o cipreas, los grandes dolios y casis, las bocinas o tritones, los estrombos, los teroceras, los murices, los espóndilos, los colosales táclobos, las mitras, los delicados argonautas, y los conos, entre los que destaca el rarísimo *Conus gloria-maris*, del que el mar, celoso de sus tesoros y avaro de sus bellezas, sólo ha permitido

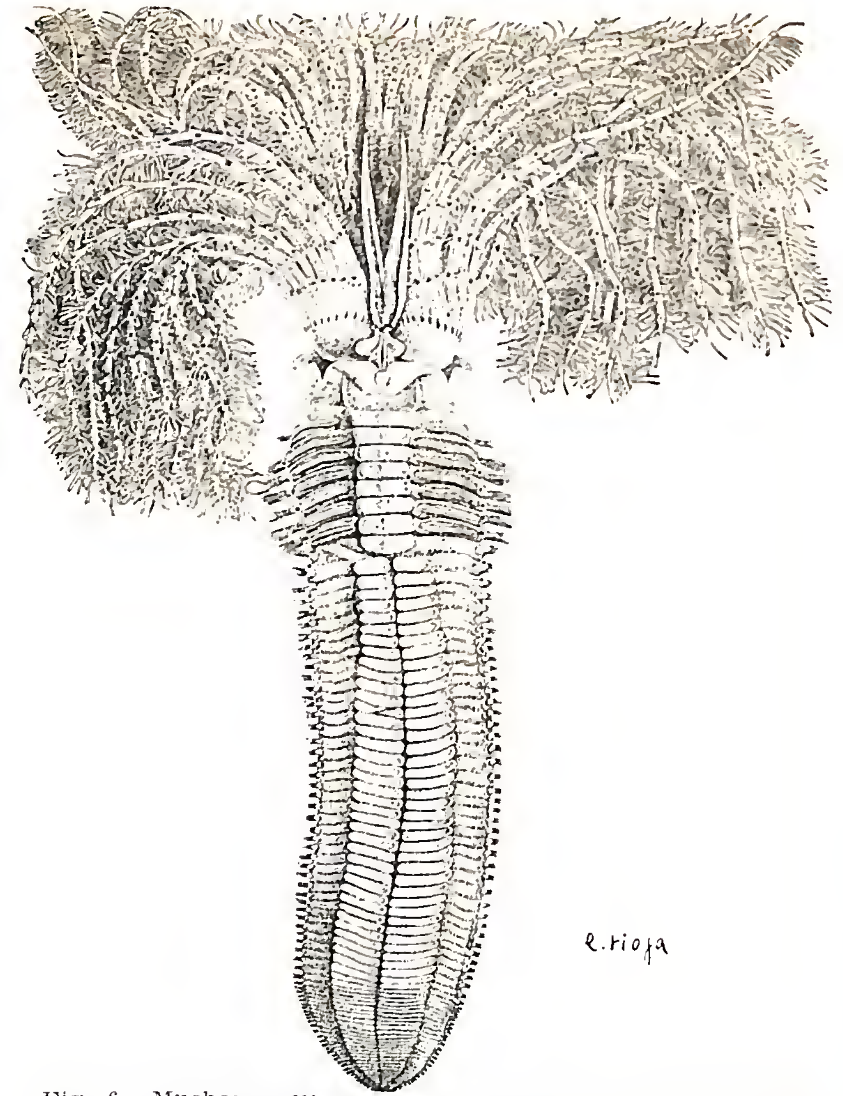


Fig. 6.—Muchos anélidos marinos presentan su órgano respiratorio o branquias representados por un airoso y complicado penacho. Estos animales son próximos parientes de las vulgares lombrices de tierra.

a los mortales obtener rarísimos ejemplares, y tantos otros que no es posible enumerar. En las cálidas aguas de los trópicos, estos seres adquieren tamaños excepcionales, delicadeza de formas y riqueza de coloridos y de matices. Y no digamos nada del cuerpo extraño y bellísimo de los calamares, sepias y argonautas, y de ciertas babosas marinas o nudibranquios ornados por apéndices y prolongaciones airosas, con frecuencia arborescentes y de tal modo coloreados que son un prodigio de armonía.

Los peces son sin disputa los reyes del océano. Sus cuerpos, sus aletas, su cola, sin perder ni en un solo momento sus rasgos y sus caracteres, son modelados por la naturaleza de mil modos diferentes y caprichosos. Nos limitaremos a citar los peces asombrosos que nadan en torno de los arrecifes de coral; su forma y su colorido compite y supera muchas veces al de las mariposas más delicadas o al del pájaro más pulido de las selvas tropicales. No faltan casos que su gayo colorido hace de estos seres los auténticos arlequines de los mares, que se mueven en el policromo escenario que dibujan las madréporas, ocultando con la alegría de sus matices la tragedia de estos seres, eternamente perseguidos por otros peces carnívoros mejor dotados, condenados de por vida a despistar a sus tenaces enemigos en la intrincada maraña de los corales, hasta que un día una torpeza o un descuido ponen fin a ese dramático conflicto (fig. 23).

No se crea que la belleza queda limitada a la forma externa. Las estructuras esqueléticas de infinidad de seres marinos son verdaderas joyas llenas de armonía y de gracia (fig. 7). Las espículas de las esponjas, de los corales de tejidos blandos, de las holoturias y otros seres son de belleza desconcertante. Asombra y mueve

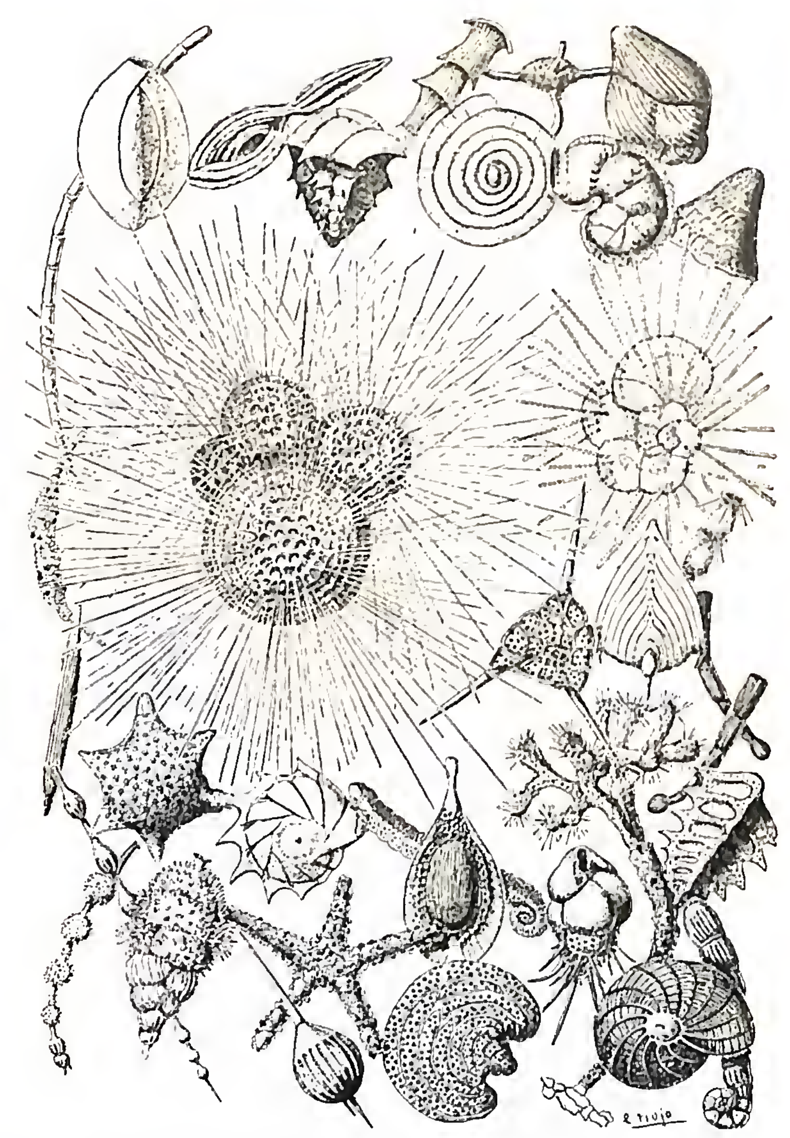


Fig. 7.—Los foraminíferos están encerrados en extraños y complicados caparazones. En el centro de la figura destaca una **Globigerina,** organismo muy repartido en los mares templados y cuyos caparazones forman los barros de globigerinas que tapizan grandes extensiones del fondo del mar.

a admiración el hecho singular de que, perdidos en la masa de los tejidos blandos, se escondan tales delicados elementos, como si la Naturaleza, no contenta con crear la belleza en la forma exterior, se recrease en estos detalles de su obra, que sólo la atención e indiscreción de los naturalistas, siempre prontos a explorar las más singulares y recónditas estructuras, puede admirar.

Por último, no olvidemos que el mar es la patria de los moluscos productores de nácar, como los turbos, los grandes trocos, los abulones, que brindan al hombre tan bello producto ornamental; que en el fondo de los mares templados crece el rojo coral que codiciosamente es buscado por los pescadores, y que entre las valvas de la madreperla se producen las perlas, joya del océano que la Naturaleza brinda a los mortales para satisfacer su frivolidad incorregible.

El mar, cuna de cordilleras y montañas

El mar es órgano fundamental de la actividad geológica del Planeta. Este hecho, que ha sido reconocido en todos los tiempos, tiene plena interpretación poética en las cosmogonías del pasado y en las mitologías de ciertos pueblos. No queremos dejar de citar a este respecto, como muestra clara de lo que aquí se dice, el mito de los cíclopes, anticipo y atisbo sorprendente de las hipótesis, que durante mucho tiempo han imperado en la ciencia geológica, que suponen una directa intervención del mar en el mecanismo de las erupciones volcánicas.

Para Homero, los cíclopes, que eran hijos de Anfitrite y Neptuno, dioses de los mares, formaban entre los artífices que con Vulcano a la cabeza trabajaban debajo del Etna con fragor de infierno enunciador de la actividad poderosa del dios del fuego que horrorizaba a los mortales. Los griegos supieron con visión certera hermanar las interpretaciones que durante tanto tiempo dividieron a los geólogos en neptunistas y vulcanistas, según que atribuyesen más importancia a la acción de las aguas, y con

ellas al océano, que a la del fuego, como agente motor de la dinámica terrestre. Los cíclopes, de la estirpe de Océano, padre de Anfitrite, e hijos de Neptuno, son actores destacados de lo que acontece en las entrañas inflamadas del volcán siciliano, cuyas iras y arrebatos impresionaron, como no podía menos, a los viejos pueblos que florecían en torno de las aguas mediterráneas.

Dejemos el pasado y enfoquemos nuestra atención hacia el pensamiento de los grandes maestros de la geología moderna. Una tan destacada figura como Suess, cuyas ideas han sido la luz que ha iluminado infinidad de problemas geológicos y cuyo resplandor aun no se apaga, imaginó una fase infantil de la Tierra en que el mar se extendía por doquier, océano inmenso y total, sin playas ni orillas, sobre toda la redondez del globo. Inmensa *Panthalassa*, como lo denominó la mente genial que la concibiera, matriz fecunda de tierras y continentes en los que se gestaron las masas terrestres que emergieron de ella diseminadas, como quieren unos, o formando un bloque único o *Pangea*, cuyas ulteriores peripecias dieron por resultado que se hendiese y fragmentase en trozos desgajados de la masa primitiva que vinieron a dar, al correr de los tiempos geológicos, en los continentes actuales, que desgarran y limitan el antes continuo océano, imprecisamente dividido en océanos y mares mal individualizados, como signo elocuente de su origen y de la capa continua que antes fueron.

El mar llegó a todas partes. Quizá el terreno por el que caminamos estuvo algún día debajo de las aguas. Los corales, las madréporas, los erizos de mar, los moluscos de conchas policromadas establecieron en otras

remotísimas épocas su sede y residencia en el campo que contemplamos, en la colina cercana o en la cordillera que recorta con sus dentellones la línea del horizonte, cuando aun estaban sumergidas debajo de las ondas del mar.

Existen signos indudables que permiten establecer la presencia del mar en los lugares más insospechados. Los fósiles de animales marinos se encuentran formando parte de las rocas de las cordilleras más elevadas de la Tierra. Los cuerpos de infinidad de seres oceánicos han trocado sus partes duras, y aun en ocasiones otras más sutiles y delicadas, en materia pétrea, transformación lenta y gradual que nos permite contemplar sus restos después del tiempo inmenso transcurrido desde su muerte y reconstruir la extraña y curiosa población animal que en otras épocas animaba las aguas de los antiguos océanos.

Montañas fraguadas en el crisol de los mares, amasadas con animales marinos que vivieron en sus aguas, que después yacieron durante milenios en sus fondos tenebrosos, formando parte de fangos, limos y sedimentos que con el correr del tiempo cuajaron en rocas poco consolidadas primero, firmes y coherentes después, las cuales, empujadas y retorcidas por las energías del viejo globo terrestre, asomaron sobre el océano en agudas crestерías montañosas hasta que poco a poco cuajan en cordilleras o alineaciones orográficas que se incorporan a los continentes, en los que forman ingentes arrugas, exponentes de la venerable vetustez de las tierras emergidas.

El fondo del mar es inmenso y vasto cementerio en el

que se acumulan los cadáveres de todas las criaturas vivientes que lo pueblan cuando se rinden a la muerte. El trabajo incesante de las bacterias y de los microorganismos pronto dan cuenta de las partes blandas y delicadas, persistiendo las duras y esqueléticas. Estos restos forman grandes acumulos de corales, madréporas o conchas, los cuales poco a poco se adensan y consolidan para dar lugar a sedimentos que con el correr del tiempo vienen a dar en rocas.

No son estos seres los que fòrman los sedimentos y las rocas más importantes. Esto es obra de los humildes, de los insignificantes, de los liliputienses de las aguas que en cantidades fabulosas pululan en ellas. Las muestras de los fondos oceánicos, logradas en honduras de varios miles de metros, ponen en evidencia que aquéllos están cubiertos por un manto continuo y espeso de una materia fangosa en el que el microscopio revela los caparazones esqueléticos afiligranados de diatomeas, radiolarios o los más consistentes y de mil formas bellas y curiosas de los foraminíferos, en los que predominan las *globigerinas* (fig. 7), globulosas, multiloculares y provistos a veces de infinidad de espículas radiales de la más airosa apariencia o los delicados de los pterópodos, sutilísimos moluscos flotantes en las aguas que abundan en los mares de los trópicos.

La extensión cubierta por tales sedimentos de origen orgánico es asombrosa: miles y miles de kilómetros cuadrados de los abismos marinos están tapizados por ellos, ofreciendo una monótona y constante uniformidad. La temperatura de las aguas influye en su naturaleza química, en la de la composición del material depositado;

en los mares fríos prosperan y florecen las diatomeas y los radiolarios (fig. 3), cuyos caparazones bellísimos y delicados están formados por sílice, es decir, substancia semejante al cuarzo o mejor aún al ópalo. En los mares cálidos, los organismos encuentran mayor facilidad para construir sus envolturas de caliza, y así de ella está formada la concha delicada y transparente de los pterópodos y los caparazones multiformes y caprichosos de los foraminíferos (fig. 7).

Al océano llegan también las aguas turbulentas del continente. Los arrastres de las lluvias, los aportes de los ríos caudalosos llevan hasta los mares toneladas y toneladas de detritos minerales de todas clases que las fuerzas destructoras geológicas arrancan calladamente. Todos estos materiales se depositan y acumulan en el fondo apacible de los mares, en donde se quedan a disposición de las fuerzas terrestres para cuando éstas se encuentren con ganas de hacer una de las suyas; hazañas que se traducen en que nazcan nuevas tierras o nuevas cordilleras.

El océano es el gran derrumbadero del orbe, en el que yace todo lo que la vida ya no quiere o todo lo que la desintegración de rocas, montañas y cordilleras hace inservible y convierte en material inútil, dada su endeblez y falta de coherencia.

Pero aún hay más: el polvo y cenizas volcánicos parece que encuentran su último destino, desde donde reemprender nuevos ciclos de florecimiento, en las silenciosas honduras de los mares. Por si todo esto fuera poco, los sabios afirman, y ellos sabrán qué motivos tienen para asegurarlo, que sobre la tierra cae un polvillo cósmico que

se deposita principalmente sobre la inacabable superficie del mar, verdadera lluvia de meteoritos microscópicos e impalpables que antes de atravesar el espesor de las aguas se descompone en una arcilla roja que recubre las profundidades máximas del océano.

Sin discutir el origen de algunos de estos materiales, lo cierto es que todos estos despojos y desperdicios de la vida, de las montañas y aun quizá del Universo, hacen del mar desván de trastos viejos, rastro del mundo en el que los detritos se funden y amasan de nuevo, para formar rocas que se fraguan en la gran fábrica del océano.

Los geólogos suponen que estos depósitos son especialmente intensos en ciertos parajes del mar donde existen fosas imponentes alargadas paralelas a la costa como las que bordean las islas de Sumatra y Java, en el archipiélago malayo, la de Kermadec, Tonga, Japón, Kouriles, Aleutinas y Atacama en torno del Pacífico. Admiten aún, quienes han estudiado estos problemas, que los depósitos pueden ser tan extraordinariamente espesos porque el fondo de estas grandes fosas no es estable y fijo, sino que se hunde sucesiva y gradualmente de tal modo que nunca se colman; a medida que el fondo se acrecienta los materiales se depositan sobre él, y como la velocidad de depósito es aproximadamente igual a la del hundimiento, su hondura se conserva casi invariable.

Tales zonas inestables y activas del planeta son las que los geólogos contemporáneos denominan geosinclinales, a las cuales atribuyen la función de gestar las rocas y las montañas; matrices fecundas, maravillosas, ingentes en su preñez de hembra de titán o de cíclope, pa-

ridora de cordilleras, montes y peñascos que las fuerzas terrestres hacen emerger por encima de la superficie de las aguas, y terminan por acrecer por sus bordes las zonas viejas, reposadas y consolidadas de antiguo del planeta, y a las que se les da el nombre de áreas continentales.

Los geosinclinales están limitados por las comarcas jóvenes activas, apenas consolidadas de la tierra, islas montuosas marginan estos abismos; las erupciones volcánicas atruenan los espacios como heraldos horrísonos de las nuevas tierras que se gestan o de aquellas que acaban de ver la luz; sismos y terremotos, juegos y algazara de la infancia terrible de cordilleras recién nacidas, ponen espanto en el espíritu de las gentes, cuyo sino trágico les hizo nacer en estas comarcas. Actividad que contrasta con la paz, sosiego y quietud de las tierras seniles de las áreas continentales, propicias al reposo y la calma de que la madurez o la ancianidad son tan gustosas.

La historia de la tierra se confunde con la historia de las grandes cordilleras nacidas de las aguas de los mares por plegamiento de las masas sedimentarias depositadas en el fondo oceánico. Estos plegamientos se producen al empuje de las fuerzas terrestres originadas por acciones diversas, sobre las que no están acordes los geólogos, pues mientras para unos son hijas de la contracción terrestre, a causa del secular y progresivo enfriamiento de las entrañas del planeta, para otros nacen de la necesidad de que se restablezca el equilibrio terrestre alterado por la sobrecarga de sedimentos en el fondo de los mares y el consiguiente aligeramiento de los continentes, o como quieren los que siguen a Wegener, a causa

del movimiento de los continentes que se desplazan, como si fueren almadías que navegaran por encima de las aguas. Esto sin contar las añejas interpretaciones que suponían las montañas fruto de los empujes interiores de la masa ígnea, que en aquel entonces se creía a ciencia cierta ocupando las entrañas del globo; las montañas eran, para aquel modo de pensar, aborto de los volcanes que no habían de alcanzar su madurez.

En pocas palabras se puede hacer la historia de la fecunda matriz que es el océano. En los tiempos arcaicos se depositan en los mares sedimentos que cuajan en rocas, las cuales retorcidas y plegadas forman en las tierras nórdicas del Canadá y países escandinavos las montañas más antiguas de la Tierra, a las que se les dió el nombre de sistema orográfico Huroniano, así llamado porque sus restos abrumados y derruídos aparecen en las proximidades del lago Hurón. Las fuerzas geológicas se calman y en la quietud de los tiempos cámbricos los mares se colman de sedimentos, que al llegar el silúrico forman una nueva cadena de montañas, que acrecienta hacia el sur las tierras norteñas; a este conjunto de cordilleras es al que se le da el nombre de sistema Caledoniano por atravesar las viejas comarcas atlánticas de la antigua Caledonia. Nueva época de quietud y construcción en los mares de otros sedimentos y rocas que al recobrar la Tierra, después de prolongado reposo, los bríos perdidos, surgen del océano formando las montañas Hercinianas, en plena época de la formación del carbón, dejando sus huellas imperecederas en la legendaria y boscosa Hercinia. Por último, la Tierra se aquieta, y en esta paz transitoria surgen to-

das las formas inquietantes de las especies de reptiles monstruosos secundarios. Mientras esto sucede, en el mar de esta época se forma la masa de sedimentos más poderosa conocida que ha de constituir la recia armazón esquelética del sistema montuoso alpino, que en plena época terciaria irrumpe, constituyendo uno de los acontecimientos geológicos de mayores proporciones de que se tiene noticia, y así, ven la luz las montañas más altas conocidas. Sierra Nevada, el Pirineo, los Alpes, los Cárpatos, el Himalaya, los Andes, las Montañas Rocosas son fruto de la última preñez de los mares.

Otras veces son tierras que se hunden y desaparecen en el mar; los templos medio hundidos de Serapis, el templo de Hércules de Santi Petri; los Países Bajos, en trance de eterno naufragio; los bosques sumergidos del mar del Norte y las legendarias y debatidas tierras de la Atlántida son ejemplo de cómo vuelven las tierras a reposar y yacer en el gran túmulo del océano. Por debajo de los mares se sigue con toda precisión el curso y valle sumergido de los ríos más caudalosos; modernos procedimientos de prospección oceánica permiten seguir con toda minucia los meandros y recovecos de los ríos que en otros tiempos discurrieran por rientes valles.

¿Qué podemos decir de las fuerzas creadoras del oleaje y de las corrientes? El ímpetu del oleaje es cincel que modela la costa creando el acantilado abrupto, la playa apacible, la áspera escollera, el islote que desaparece lamido por las lenguas espumosas del mar enfurecido, el horado de airosa ojiva, el cordón litoral que margina la costa, la albufera, la costa recortada en la penín-

sula griega y colaborando con los hielos el litoral laberíntico de Patagonia, Alaska o las tierras escandinavas.

Este es el mar; el gran actor del mundo que cambia y modifica la fisonomía del planeta, que gesticula y se anima al rítmico golpear del oleaje, y con monótono martilleo de forjador tenaz modela y afiligrana la costa en sus detalles, a la par que crea, en sus abismos profundos, los rasgos más severos de la pétrea arquitectura del orbe, representados por sus montañas y cordilleras, o voraz se traga, cual otro Saturno, las tierras que son sus hijas y que en otros tiempos surgieron de sus hondas y fecundas entrañas.

III

LAS ANIMADAS MARAVILLAS DEL PIELAGO

PLANCTON Y BENTHOS

¡Cuán engrandecidas son, Señor, vuestras obras! Todas son hechas con suma sabiduría, y no solamente la tierra, mas también la mar está llena de vuestras maravillas.

Fray Luis de Granada.

LA sagaz observación de los naturalistas ha determinado que son de muy distinta índole y aspecto, y están sometidos a diversas y hasta antagónicas condiciones de vida, los seres que se agitan y se mueven en el seno de las aguas o son arrastrados por sus vaivenes y corrientes, que aquellos otros que reposan sobre el fondo, arraigan y se fijan en él, o caminan o nadan a poca distancia del suelo submarino, sin aliento ni brío para remontarse a zonas más superficiales.

El conjunto de seres que viven de aquel modo ha recibido el nombre de *plancton* (palabra propuesta por Hensen, del griego πλαυκτος, errante), en tanto que los que

no están vinculados al fondo se los denomina *benthos* (palabra debida a Haeckel, del griego *βενθος*, fondo del océano).

Durante mucho tiempo se establecían dos categorías entre los seres planctónicos o pelágicos, como también se los denomina. En una de ellas se incluían aquellos que son arrastrados pasivamente por el trajín de las aguas, por estar dotados de debilísimos medios de locomoción, insuficientes a todas luces para oponerse a la acción de las corrientes, las olas o los vientos; y otra, integrada por los que tienen medios adecuados para luchar y vencer estos movimientos, por poseer órganos de natación capaces de contrarrestarlos. Los primeros se los consideraba estrictamente constitutivos del *plancton*, y a los segundos de lo que se denominaba el *necton*.

Más tarde se ha visto que esta distinción está totalmente falta de valor real, es poco clara e incluso antinatural, puesto que falta un criterio objetivo seguro y concreto para determinar que tal o cual ser pertenece al plancton o al necton. En las aguas reposadas y tranquilas de los días apacibles existen infinidad de diminutos organismos que pueden moverse en el agua a su antojo sin que las olas los arrastren; pero cuando el mar se encrespa, a impulso de los vientos, muchos de los animales que antes gozaban de una cierta libertad de movimientos pasan ahora a ser juguete del oleaje. Y esto que sucede con las minucias acontece lo mismo con los poderosos. Una cuestión de cantidad; si se acrecienta la violencia del mar, están a merced de las olas igual que los más pequeños. Ni los cetáceos, ni los tiburones, ni los gigantescos calamares son capaces de enfrentarse con un mar enfurecido, que los trae y los lleva a su antojo.

No queda otro recurso que limitar los seres que forman el plancton a aquellos que se caracterizan por su independencia biológica con respecto al fondo, y aun así, y a pesar de la amplitud de esta limitación, se ofrecen con frecuencia muchas dudas para determinar de un modo preciso si tal especie es planctónica o no.

En muchos casos, una misma especie pasa por épocas de su vida que forma parte del plancton, en tanto que en otras es netamente bentónica. Existen seres cuyos adultos viven en el fondo como las estrellas de mar, en tanto que sus formas larvarias o jóvenes desenvuelven su vida en el seno de las aguas; en otros animales se invierten los términos, como sucede en las medusas, genuinos pobladores del seno de las aguas, que cuando jóvenes, sin embargo, presentan larvas ancladas y fijas al fondo.

Un atributo que se ha pretendido asignar a seres planctónicos para considerarlos como tales ha sido el de su pequeñez, y sin negar la importancia que los seres diminutos tienen en la constitución del plancton, no es posible realmente trazar un límite claro y preciso en la serie continua que se establece entre la bacteria, que casi escapa a la visibilidad del microscopio, y los grandes cetáceos corpulentos.

No basta considerar como animales planctónicos a todos aquellos que son susceptibles de nadar. Muchos peces, como los lenguados, las rayas y ciertos pulpos, son efectivamente capaces de nadar y hasta se elevan a veces unos metros sobre el fondo; pero su vida está tan ligada y dependiente de él, que sería improcedente incluirlos entre los animales planctónicos. Estamos aquí en un caso análogo al que nos encontramos ante ciertas aves, como

la gallina, que a nadie se le ocurriría incluirla entre los animales aéreos o en las aves voladoras porque en ciertos casos sean capaces de efectuar cortos, torpes y pesados vuelos, que más parecen carrera veloz o saltos sucesivos, que nada tienen que ver con el volar potente de la paloma, el airoso de la golondrina o el majestuoso del águila o el halcón.

El plancton se comenzó a estudiar con la mayor atención a partir de las primeras observaciones efectuadas en 1845 por el famoso naturalista Johannes Müller y las posteriores de Peter Erasmo Müller; pero las investigaciones sistemáticas acerca de este asunto se realizaron en aguas del Báltico a principios del último tercio del siglo XIX por los naturalistas Liljeborg y Sars, a quienes se les ocurrió la fecunda idea de pasar a través de las aguas redes finísimas de seda. Sus trabajos dieron por resultado el que se llegase a concebir el plancton como un complejo biológico formado por algas microscópicas que fabrican copiosamente productos nutritivos e infinidad de especies animales en las que se destacan por un lado los herbívoros, que devoran las minucias vegetales que en las aguas viven, y los carnívoros que los persiguen; y conviviendo con unos o con otros los parásitos que los invaden y los que se alimentan de despojos o de residuos orgánicos en grados diversos de descomposición. Asociación compleja de vidas que se integra en un acorde de orden superior en el que armonías y antagonismos se mezclan y se entrelazan en la más complicada maraña que se puede imaginar.

Los perpetuos náufragos

Tragedia infinita la de los seres que flotan en las aguas en constante y lento naufragar. La Naturaleza recurre a los más diversos artificios para que los pobladores de la masa inmensa del mar conserven en ella su equilibrio. Esto trae como consecuencia que los seres que constituyen el plancton tomen una singular fisonomía, ya que muchos de los órganos o disposiciones que aparecen en ellos toman las más artísticas apariencias, que realzan el valor estético de estos bellísimos organismos, cuyos cuerpos son muchas veces un prodigio de forma (figs. 2 a 4 y 7 y 8).

La diferencia entre la densidad del agua y el peso específico de los seres que en ella flotan es pequeña, pero aun para contrarrestar o atenuar esta ligera diferencia existen infinidad de artificios y disposiciones peculiares que tienden a lograr este propósito.

Los seres planctónicos arrojan por su borda cuanto les es posible, el lastre de sus cubiertas protectoras, caparazones o formaciones esqueléticas; se despojan de to-



Fig. 8.—Los maravillosos animales del piélago presentan cuerpos transparentes, provistos de largas prolongaciones, o se proveen de flotadores o láminas que recogen las brisas marinas como las velelas. En la figura aparecen las fisalias con un gran flotador, la jantina con una especie de boya, el cinturón de Venus de cuerpo acintado, los tenóforos, las medusas que semejan animadas sombrillas y un curioso crustáceo del género frónima que vive dentro del cuerpo de la salpa o tonel de mar.

da estructura pesada que pudiera ser un obstáculo para lograr su estabilidad en el medio acuático. Si se compara el cuerpo ágil, esbelto y ligero de un camarón (figura 8) o de otro crustáceo pelágico, provisto de un sutilísimo caparazón y de patas gráciles y airosas, con el cuerpo tosco, eficazmente acorazado, con miembros robustos, de la langosta, o el lubricante, de torpe y pesado caminar, que vive en el fondo, hallaremos en esta comparación la significación justa de cómo la arquitectura de estos seres se encuentra perfectamente acondicionada al tipo de vida que uno y otro soportan en relación con las condiciones peculiares de los parajes en los que despliegan sus actividades.

Los moluscos se desnudan de sus conchas o quedan éstas reducidas a laminitas transparentes, nacaradas, opalescentes, que aparecen más como detalle de tipo ornamental que como órgano protector de alguna eficacia. A través de los moluscos pelágicos se sigue paso a paso este proceso de reducción de la concha hasta que los más genuinamente planctónicos se convierten en las delicadas y graciosas criaturas que son los *Glaucus* (fig. 8) de los mares tropicales o las extrañas *Pterotraqueas*, monstruos en miniatura de cuerpos extraños y sutilísimos, en los que nadie que no sea un naturalista podrá encontrar el menor parentesco con la babosa, el caracol de pesada concha o la ostra eternamente anclada al fondo de los mares.

Los peces planctónicos tienen un sistema esquelético reducido a la mínima expresión. Su armazón ósea toma la gracilidad del fuselaje de un avión. Todo lo superfluo desaparece, y lo necesario queda reducido a ligerí-

simas varillas o piezas de airosa conformación. Los cetáceos tienen sus huesos de una singular estructura esponjosa que los hace muy ligeros, sin que por ello pierdan su papel específico de armazón y andamiaje protector de vísceras y de órganos. Y qué diremos si se compara la transparente y ligera pluma del calamar, que vive vagando en la masa de las aguas, con el recio, pesado y sólido hueso de jibia de que está provista la sepia, que descansa sobre el fondo, y su nadar queda reducido a cortos e insignificantes ensayos que apenas apartan al animal de los bosquecillos de algas o de los lugares arenosos donde con frecuencia descansa.

Otro medio de contrarrestar el hundimiento es el de proveerse de una boya. Esto es realmente, aunque parezca imposible, lo que hacen algunos animales. Su cuerpo aparece provisto de un flotador que puede ser externo, visible, y a veces muy pomposo y hasta cínicamente coloreado, como en la llamada *Physalia* o fragata portuguesa (fig. 8), y otras interno, invisible y muy eficaz, como la maravillosa vejiga natatoria de los peces, construída de modo tan admirable que puede dilatarse y contraerse con el fin de que el animal sobrenade o se hunda en las aguas, según lo requieran las necesidades de la vida o las circunstancias del medio.

En algunos casos estos flotadores toman una apariencia muy extraña, como sucede en las llamadas *Velella* (fig. 8), en las que adoptan la forma de una lámina triangular que sobresale de las aguas al modo de la vela de un barquichuelo, a lo que alude precisamente el nombre de este extraño animalejo; esta vela oficia en ocasiones como tal, para aprovechar la brisa que riza la superficie del mar.

Otro caso curiosísimo es el de un caracol planctónico llamado por los naturalistas *Janthina* (fig. 8), de costumbres reposadas y enemigo de realizar esfuerzo alguno inútil, que fabrica por sí mismo una especie de flotador de notable estructura. Este animal se deja arrastrar, flotando en las aguas, por los vientos, las corrientes o el oleaje; vida plácida y feliz en la superficie del océano que no deja de tener, sin embargo, sus peligros, pues cuando el mar se encrespa, muchos de estos indefensos caracolillos son arrojados a las playas por las olas.

Para lograr tan cómoda e inactiva vida, la *Janthina* se las ingenia para fabricar, con arte singular, una especie de boya o flotador con una substancia mucosa que el animal segrega y que hábilmente mezcla con burbujas de aire antes de que se solidifique en contacto del aire. Así obtiene una masa esponjosa, de consistencia de pergamino, que fué descrita en el siglo XVII por Fabio Colomna, quien ignoraba su origen, por cuya razón creyó que se trataba de una forma de espuma del mar a la que dió el nombre de *spuma cartilaginea*.

El flotador no es únicamente utilizado por el animal adulto, sino que oficia a la vez de cuna que se mece, al vaivén de las olas, sobre la que se desarrollan los huevecillos que la hembra coloca con cuidadoso esmero y perfectamente ordenados, con regularidad y precisión maravillosa. Cada uno de los pequeñuelos, antes de abandonar el flotador materno, se supone que son capaces de fabricar el suyo propio, haciéndose independientes cuando éste es lo suficientemente grande para sostener su peso. Si por acaso la *Janthina* pierde su salvavidas por

cualquier desgraciado accidente, es muy difícil que pueda reconstruirlo, pues una vez que cae al fondo no tiene medio de proporcionarse el aire, que es una de las materias primas para elaborar su flotador. Si alguna e improbable circunstancia afortunada trae el molusco a la superficie o intencionalmente se le coloca en apropiadas condiciones, diligentemente reconstruye su perdida boya, procediendo del modo que se ha indicado.

Los animales marinos saben muy bien que el aceite sobrenada, es decir, que tiene menor densidad que el agua, y recurren a este medio para no hundirse. Los huevos de los peces, larvas más tarde (fig. 9), están provistos por la Naturaleza de un curioso flotador: existe en ellos una gota de grasa de color amarillento que destaca claramente del resto. La misión del aceite es compensar el desequilibrio que se establece entre el huevo y la densidad del agua, aligerando aquél con una substancia de escaso peso. La Naturaleza, en su sabiduría, saca pleno partido de esta disposición; cuando el joven pececillo está a punto de emprender su vida libre e independiente, siéndole ya inútil la gota de grasa, por el desarrollo de sus incipientes aletas, la reabsorbe y se nutre a expensas de ella, incorporándola a sus propios tejidos. Ejemplo de eficacia y economía, que pudiera servir a los humanos, tan dados al despilfarro, lo mismo de su ingenio que de sus recursos.

Algunos animales del grupo de los pólipos, llamados sifonóforos, recurren a la misma treta. Para ello están provistos de una especie de globito lleno de aceite, llamado por esta razón oleocisto, que contribuye eficazmente a que estos animalejos se mantengan a flote.

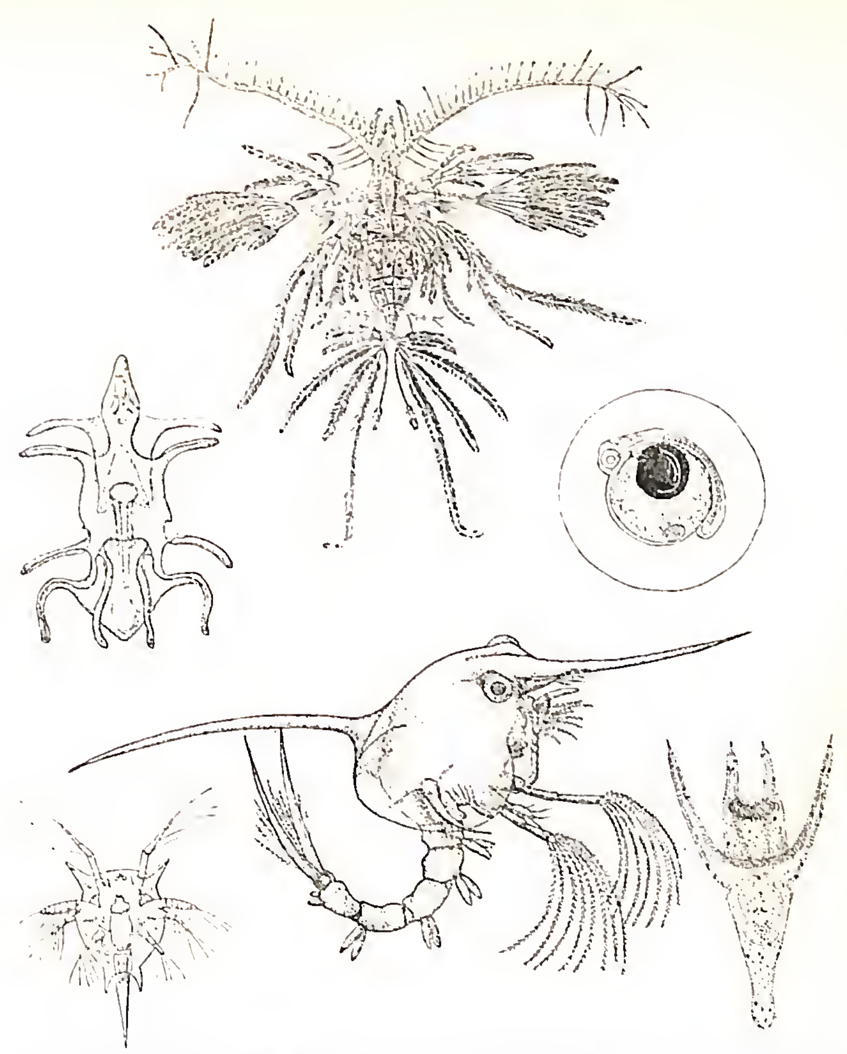


Fig. 9.—En la parte superior un copépodo adornado de largos apéndiees. En el centro a la izquierda una larva de estrella de mar; a la derecha un huevo de pez con una gota de grasa; abajo a la izquierda una larva nauplio de erustáceo, en el centro una zoea, larva provista de largos apéndiees, y a la derecha, un pluteo o larva de erizo.

Todos sin duda habréis observado cómo los vilanos se mantienen en el aire durante mucho tiempo, y así arrastrados por el viento a largas distancias, transportando en su centro, en el punto donde convergen todos los sutilísimos filamentos que le constituyen, el diminuto fruto de una planta, que así diseminado, logra germinar muy alejado del vegetal que le produjo, que de este modo ocupa cada vez mayor extensión sobre la tierra.

Los animales plantónicos adoptan igual artimaña proveyéndose de apéndices expansiones que no sólo logran plenamente su objeto, sino que aumentan la belleza de estos seres marinos, que encuentran en estos elementos de su arquitectura orgánica la causa de su riqueza y variedad de forma, que asombra y maravilla, sin que la imaginación más despierta pueda concebir nada semejante a lo que la realidad ofrece (figs. 3, 4, 7, 8 y 9).

Las minucias microscópicas que viven en las aguas alcanzan con estos recursos, que les dan vistosidad extrema dentro de una estricta armonía o de una regularidad y simetría perfectas, los más extraños efectos que es dado concebir. Regularidad de forma geométrica pura, filigrana de vida que alcanza sorprendente delicadeza, modelos inagotables para el artista más caprichoso y exigente, arte insospechado que los mares encierran avaros; belleza que sólo ha sido contemplada por algunos naturalistas, quienes han alcanzado privilegio tan destacado a causa de su tesón y su desinteresado afán por escudriñar la vida de tan delicadas criaturas.

Las imágenes que se representan son un pobre y mezquino muestrario de tan espléndida realidad. Volúmenes y volúmenes están consagrados a registrar y describir tan bellas criaturas, y a cada instante, constante-

mente, los biólogos descubren otras nuevas, inéditas, con las que acrecientan su tesoro.

En escala mayor existen otros prodigios vivientes que además de ser admirados por los naturalistas son conocidos por los navegantes y por los pescadores. En algunos parajes, en los que tales seres se presentan con profusión en algunas épocas del año, los pescadores advertidos de su presencia dicen que el *mar florece,* que el *mar se llena de flores* o que llega la *primavera* del mar.

Entre los seres más vistosos, sin duda, de los que pueden entrar en esta poética concepción de marinos y pescadores están ciertamente los complicados cuerpos de los sifonóforos, pólipos coloniales que forman a modo de complicadas asociaciones de individuos, en que cada uno de ellos desempeña una misión particular; el flotador, que mantiene a la colonia las campanitas transparentes y delicadas, que por su contracción rítmica y coordinada hace posible el airoso y lento nadar de estos asombros del mundo viviente, filamentos policromos encargados de pescar los diminutos peces de que se alimenta el conjunto y que son engullidos exclusivamente por asociados a los que les ha cabido el oficio de Gargantúa; otros deforman sus cuerpos, que quedan reducidos a delgados escudos protectores, y otros, por último, tienen el único oficio de perpetuar la especie. Cada una de estas minúsculas ciudades flotantes, con sus individuos que desempeñan tan distintos oficios, pueden persistir gracias a la armónica compenetración entre todos ellos, a fin de lograr el mayor provecho en beneficio del conjunto.

Son los sifonóforos cristalinas joyas de delicados tejidos que adornan las aguas con sus elegantes y gracio-

sos apéndices fuertemente urticantes. Sus acompasados movimientos riman muy bien con la suave ondulación de las aguas apacibles que mejor convienen a su fragilidad (fig. 8).

Las fisalias, o fragatas portuguesas, y las velelas de que antes se ha hecho mención son de este mismo grupo, y si su fisonomía es distinta a las demás especies que la constituyen, se debe al singular desarrollo que alcanza el flotador (fig. 8).

Las formas infantiles de infinidad de seres marinos gozan durante esta época feliz de su existencia de la libertad alegre de las aguas. En estos momentos se ven precisados al adorno de su cuerpo de apéndices y expansiones que les permitan asegurar su estancia en las aguas y las mínimas condiciones de equilibrio para no hundirse en ellas. Las estrellas de mar, del grupo de ofiuridos; y los erizos, con sus numerosas y variadas especies, tienen larvas extrañísimas dotadas de larguísimas prolongaciones (fig. 9), que parten de un punto, que sirve de sostén a los delicados tejidos de estos animalejos, que tienen una forma sensiblemente triangular; en los cohombros de mar aparecen vestidas por amplios festones membranosos bordeados de pequeñísimos cilios que con su continuo trajín y continuo vibrar, como si se tratara de infinitos e invisibles remecitos, que con su secreto actuar realizan el milagro de transportar a estos seres infantiles de un lado para otro hasta que por metamorfosis sucesivas caen al fondo y se truecan en los adultos.

Existen holoturias, que viven en las aguas profundas hasta las que no llega la luz del sol (fig. 22), que se ador-

nan de los más vistosos y complicados apéndices que borran la tradicional fealdad de estos modestos pobladores de los mares, que cansinos y perezosos se arrastran por el fondo. La *Pelagothuria* (fig. 22) es uno de los pocos animales de este grupo que ha sido favorecido por la Naturaleza, y se ha redimido de la vida reptante que llevan habitualmente los de su clase, alcanzando la categoría de animal pelágico, siquiera sus actividades sólo se efectúan en las tinieblas de las honduras.

Donde las espinas y apéndices alcanzan mayor esplendor es sin duda en las larvas pelágicas de los anélidos, provistos de verdaderos abanicos de cerdas nadadoras y con expansiones que semejan múltiples pares de alas especialmente dispuestas a moverse en el seno del líquido ambiente, y en el variado grupo de los crustáceos, cuyas formas infantiles semejan extraños unicornios, las patas y antenas larguísimas y sutiles, con penachos de la más diversa condición que hacen de estos seres modestos e insignificantes, fantásticas criaturas de apariencia extraterrestre en su excéntrica conformación, que tanto los aparta de los cangrejos y crustáceos que se arrastran perezosos por el fondo (fig. 9).

Las medusas interrumpen y detienen la submersión a que están condenadas adquiriendo la forma de paracaídas fantásticos, sombrerillos vivientes de transparentes y policromados tejidos y que nadan majestuosamente merced a los reposados y rítmicos movimientos de contracción de la animada sombrilla que constituye la mayor parte de su cuerpo (fig. 8).

La medusa es la obra maestra y mejor acabada de la vida pelágica, el más bello de cuantos animales se aco-

modan a vivir en el piélago inmenso de los mares. La mayor parte de su cuerpo está formada esencialmente por agua, hasta el extremo de que alcanza una cifra aproximadamente igual al 98 por 100 del peso total del animal. El animal está materialmente disfrazado de mar, sin que sea otra cosa que un poco de materia viviente entremezclada con agua, pero tan prodigiosamente organizada, que hace que la medusa sea uno de los seres más notables del océano; casi se puede decir que las medusas no son más que agua vivificada por misterioso impulso y que adquiere las más bellas formas que la fantasía pudiera imaginar, vistiéndose con una nube de filamentos y prolongaciones suave y delicadamente onduladas. Algún hombre de ciencia que ha tenido ocasión de someter al análisis especies de inmenso tamaño, de 6 u 8 kilos de peso, apenas ha obtenido 10 gramos de otras materias que no fuesen agua.

No les ha pasado inadvertido este hecho a los pescadores, que no han visto otra cosa más que agua en la masa gelatinosa que forma la mayor parte de tan animada sombrilla, que constituye el cuerpo de este habitante del mar. *Aguamar* la llaman en unos lugares, *aguamala* en otros, aludiendo este último nombre al escozor violento y desagradable que acompaña a su contacto.

En algunas playas de Europa abundan extraordinariamente ciertas medusas llamadas *cyaneas*, provistas de innumerables tentáculos que forman una enmarañada cabellera urticante, azote de bañistas, que no se libran del violento escozor ni cuando el animal huye, ya que cuando sus tentáculos se enredan con la víctima, temerosa de quedar prisionera, se desprende de ellos, que así

continúan ejerciendo su acción urticante, como si quisieran vengarse del daño sufrido por una espontánea mutilación. Algunas medusas de gran tamaño producen una mucosidad viscosa y urticante, que se difunde en las aguas, siendo causa de que éstas adquieran propiedades cáusticas. A esto se debe el que a estas especies se les aplique en algunos lugares el nombre de mocas.

A pesar de que las medusas son justamente temidas por los animales marinos, que huyen de ellas por el escozor que les producen, que en la mayoría de los casos no se limita a esto, sino a graves lesiones o a la muerte misma, tienen, sin embargo, amigos con los que extreman su benevolencia, ya que contra ellos dejan inactivas sus baterías urticantes, no solamente no produciéndoles daño alguno, sino defendiéndolos de adversarios que no dudarían en lanzarse al ataque si no temieran ser víctimas de los temidos tentáculos de estas ortigas del mar, que extienden sobre sus protegidos el prestigio de su mala fama.

A los pececillos jóvenes llamados jureles, pertenecientes a ciertas especies del género *Trachurus* de los naturalistas, es frecuente verlos cómo buscan cobijo debajo de la campana de ciertas medusas de gran tamaño, en donde nadan felices y confiados, ya que ninguno de sus voraces enemigos se decide a saciar su apetito al precio de las peligrosas quemaduras que les producirían los tentáculos de las temidas medusas. Los pececillos nadan en derredor del cuerpo de su extraña y peligrosa nodriza, efectuando a veces algún pequeño viaje más arriesgado que lo habitual; pero si por acaso ven aproximarse la boca entreabierta de algún pez glotón, ve-

loces se precipitan entre la complicada maraña de tentáculos que les sirve de eficaz trinchera. Además de estos peces, en las medusas viven ciertos cangrejitos cuya vida es muy semejante a la descrita de los jureles jóvenes.

Las medusas han merecido la observación atenta de las gentes de todas las épocas. A los antiguos no dejó de llamarles la atención su forma pausada de nadar. Los acompasados movimientos respiratorios de los animales fué el término elegido para establecer una semejanza. ¿Por qué no había de respirar el océano? —sin duda pensaron—. Creyeron ver en las medusas el medio de que se valían las aguas para respirar. Pulmones marinos o pulmón de mar fué el nombre que aplicaron a las medusas y que ha llegado hasta nuestros días, refugiado en el dialecto o en la jerga de los pescadores en alguna escondida comarca de las costas del Mediterráneo.

Al revés de lo que sucede con la mayoría de los animales marinos que sufren profundos cambios de forma durante su desarrollo y cuyos estados larvarios y juveniles son pelágicos, mientras ellos viven sobre los fondos del mar, las medusas no gozan de continuo la vida de libertad en el seno de las aguas, en las que se mueven a su antojo. Cuando son jóvenes, más que medusas se parecen a una flor del mar, es decir, a un pólipo, o forma parte de una de tantas colonias de estos seres que abundan en las costas de todos los mares (fig. 33). A medida que el desarrollo avanza, la medusa goza de la alegría de verse pronto libre de su cautiverio, despegándose, por último, del fondo o rompiendo las amarras que la atan a la colonia madre y emprende dichosa su etapa

de independencia, durante la cual disemina sus gérmenes en las aguas, que emigran al fondo, no para formar nuevas medusas, sino pólipos de los que en una fase ulterior se desprenderán las medusas (fig. 33).

Algunos crustáceos se libran de hundirse en el mar buscando cobijo en un improvisado barquichuelo formado por un animal pelágico flotante en el seno de las aguas. El ingenioso actor de esta hazaña casi humana es la llamada *Phronima sedentaria*, anfípodo de enorme cabezota que se aloja en el interior del cuerpo transportante de un tunicado flotante del género *Doliolo* (fig. 8) o de las colonias de *Pirosoma*, que actúan al modo de submarino singular a bordo del cual transcurre la vida del cómodo animalejo, gozando de las delicias de su viaje inacabable, a través de las aguas pobladas de maravillas. La *Phronima* no sólo se alberga en el tubo de la colonia del *Pirosoma*, sino que devora a los individuos que la constituyen hasta dejar reducido su alojamiento a un tubo transparente en forma de barrilillo flotante. El crustáceo queda en su usurpada vivienda, sacando su abdomen por el orificio de la colonia destruída; así empuja su casa flotante, en la que se refugia cuando teme algún peligro.

Otro caso digno de mención es el de unos animales del grupo de tunicados, llamados *apendicularias* por estar provistos de un apéndice a modo de cola a cuya agitación debe no irse al fondo. Las apendicularias, como las *Phronimas*, viven en una especie de cápsula o casa transparente, pero aquí formada por la actividad del propio animal, que la produce a sus expensas.

El alojamiento o recinto donde la *apendicularia* vive está atravesado de arriba abajo de un canal o an-

gosto pasillo, algunas veces en forma de Y, abriéndose, por consiguiente, al exterior, cuando tal cosa sucede, por tres orificios. Este canal sirve de aposento o habitación al animalillo; la casa es algo más pesada que el agua, por lo cual se hunde lenta y progresivamente en ella; para evitar esto, la apendicularia, desdichado pasajero de un barquichuelo en perpetuo naufragio, se agita continuamente, determinando con el constante trajín de su cola una corriente de agua que es suficiente para mantener a flote su pesada mansión. Esta corriente proporciona además al animal el alimento adecuado, la renovación necesaria de agua para su respiración y hasta la capacidad de una lenta y parsimoniosa progresión.

Los investigadores que se ocupan de las propiedades de las aguas del mar han demostrado que cuando éstas tienen más temperatura su viscosidad desciende lo mismo que cuando la cantidad de sales disueltas aumenta. Esto trae como consecuencia que los seres que flotan en aguas poco viscosas, cálidas y muy salinas tienen más riesgo de irse a fondo que los que pueblan aguas frías, poco saladas y más viscosas. Tal es la causa que los seres que habitan los mares tropicales en los que se dan las dos circunstancias que hacen decrecer la viscosidad, temperatura y salinidad elevadas, se hagan notar por sus bellísimas formas; en ellos existen medusas, sifonóforos, tenóforos, pterópodos, crustáceos, etc., que están adornados por una gran profusión de apéndices y prolongaciones que contrastan con la sobriedad de la forma de sus congéneres de los mares más fríos. Esta circunstancia es, tal vez, la que al impresionar vivamente a los primeros observadores los llevó a suponer,

arrastrados por su entusiasmo, que los mares cálidos eran más ricos en variedades y en especies distintas cuando en realidad es al revés; los mares fríos son los que encierran una riqueza de seres distintos incomparablemente mayor, aunque de formas más sobrias y austeras.

La forma de los animales que se desplazan en el seno de las aguas y sus medios de propulsión

El desplazamiento de los animales en el seno de las aguas determina en ellos con harta frecuencia la adquisición de una forma peculiar, la más adecuada y a propósito para moverse en el seno de un flúido.

Esta forma general se repite en los animales de los diversos grupos con frecuencia extraordinaria y con monotonía tal, que hace pensar que hay en ello alguna razón de orden biológico, tal como el influjo constante del imperio de las circunstancias del ambiente en que estos seres despliegan su vida. A esa arquitectura es a la que obedece la fisonomía peculiar de los peces que son buenos nadadores, y que adoptan otros muchos animales que no son peces, por lo que se dice que su forma es pisciforme; tal aspecto representa realmente el uniforme de que se visten los ejércitos de los mares y con los que se encubren y disfrazan los animales más dispares y distintos, que toman la apariencia de pez por la ventaja que ello representa para deslizarse en el seno de las aguas.

Elijamos algunos de los peces mejores nadadores en los que la forma alcanza mayor sobriedad y perfección de línea. En un tiburón o en una macarela, el cuerpo está elegantemente adelgazado hacia atrás, en tanto que su parte anterior, más ancha, avanza en forma de rostro u hocico para hender más fácilmente las aguas; su parte más ensanchada corresponde a la porción posterior de la cabeza o anterior del cuerpo. Este esquema es el del contorno general del cuerpo desde la cabeza a la cola; el animal desde la espalda hasta el vientre ofrece un diseño ovalado más ancho en el dorso y más adelgazado hacia el vientre (fig. 10).

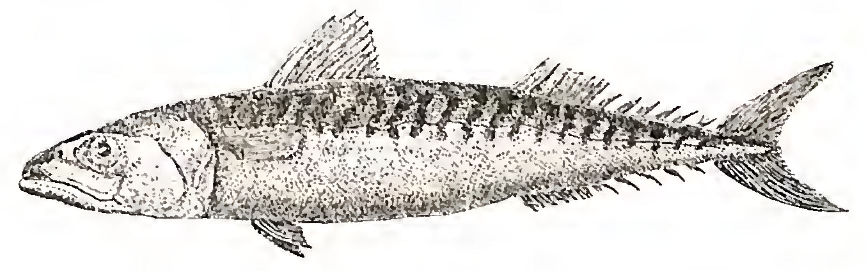


Fig. 10.—Pez de tipo fusiforme, excelente y ágil nadador.

Los estudios pacientes de los hombres de ciencia que se ocupan de encontrar la forma más adecuada y favorable a que debe ajustarse un móvil para trasladarse más fácilmente en el seno de un flúido, sea éste líquido o gaseoso, han llegado a la misma conclusión que la Naturaleza, quien ha conseguido un perfecto diseño orgánico, tras las vacilaciones y titubeos que representa el progresivo evolucionar de los seres, hasta alcanzar la máxima acomodación al medio peculiar o especial fisonomía del ambiente en que habitan. Ensayos y más en-

sayos se repiten hasta que la perfección se alcanza produciendo en nuestro ánimo la admiración y sorpresa de ver resueltos en humildes criaturas vivientes los problemas que tanto esfuerzo han costado a sagaces y minuciosos investigadores.

Recordad las formas de un submarino y un dirigible y encontraréis que son simplemente una réplica de la que antes hemos descrito, es decir, aproximadamente la de un cigarro puro o de la de un huso en el que la parte más ensanchada estuviese mucho más próxima a uno de los extremos que al otro. Examinando la quilla de un barco o el cuerpo central de un avión, prescindiendo de las alas, notaremos que siguen las mismas trazas arquitectónicas. Todos estos vehículos aéreos o acuáticos tienen una extraña coincidencia en sus rasgos, están perfectamente construídos para desempeñar con la mayor eficacia la misión para la que fueron concebidos; están acomodados a su medio y a su función, como diría el naturalista con el lenguaje del biólogo.

Pero aún hay más: el aire no es otra cosa que un flúido que no se diferencia del agua, en el aspecto que aquí nos interesa, más que en tener una densidad considerablemente menor, y ello es causa de que el cuerpo de un ave, prescindiendo de las alas, puede encerrarse en líneas sensiblemente análogas a las que limitan el cuerpo de un pez.

Dentro de la forma general descrita no tenemos, sin embargo, más que el armazón o vigas maestras del pez; falta aún, para que sea tal, darle estabilidad y equilibrio y dotarle de aquellos medios de propulsión indis-

pensables para que la natación imprima a estos seres los armónicos movimientos que representan la gracia y el singular atractivo de los genuinos pobladores de las aguas.

Para lograr esto, infinidad de animales marinos poseen mecanismos u órganos especiales cuya forma y cuya actividad recuerda a la de las alas de los animales aéreos, por cuya razón se les da el nombre de aletas, como si se quisiera significar con ello que la natación es un vuelo en tono menor. Natación y vuelo tienen estrechas analogías, no existiendo entre estos dos medios de locomoción otra diferencia que la que proviene de la diferente densidad de los dos medios flúidos en que se efectúa. El vuelo requiere medios muchísimo más potentes que la natación. Basta recordar cómo en una mariposa o en una gaviota el cuerpo apenas cuenta ante la elegancia y extensión de las alas, que son los órganos que dan fisonomía a tales criaturas. En un pez, su cuerpo es el todo, y las aletas son remedo de alas que quieren ser y no pueden; detalle o remate de un animal que necesita muy poco para lograr lo que se propone.

Donde tales contrastes saltan a la vista, es en las aves acuáticas, que por hacer de todo vuelan, nadan y se zambullen con gran envidia de ingeniosos inventores de cosas raras, que sueñan con un vehículo que imite a estos seres que tantas habilidades lucen simultáneamente. En estos animales, el peso del cuerpo necesita la enorme potencia de sus alas para ser transportado en vuelo, en tanto que para nadar les basta y les sobra con las pequeñas membranas interdigitales que unen y enlazan los dedos de sus patas.

Compárese el tamaño de una hélice de barco con una de avión o dirigible en relación con el peso y volumen de la nave que arrastran, y nos encontraremos que entre ellas existen las mismas desproporciones que entre el ala y la aleta. Ala y aleta, nombres en los que se condensa la sagacidad de las gentes, que con visión certera encierran en las palabras todo el buen sentido y el natural saber, espontáneo y sin perifollos, del hombre anónimo, verdadero soldado desconocido de la magna empresa de crear una cultura.

La forma pisciforme no es atributo exclusivo de los peces, es patrón que se repite en infinidad de grupos y animales de los más raros y distintos; los grandes y los pequeños toman igual fisonomía. La ballena, el cachalote, el delfín se disfrazan de pez con tal perfección, que sin duda engañan a los mismos peces. Del mismo modo las focas, las morsas y las otarias les imitan, aunque con notoria torpeza. Los calamares y jibias tienen también un cuerpo pisciforme provisto de aletas, y otro tanto sucede con ciertos gusanos y moluscos que se desplazan en las aguas al igual que los peces. Y aún esta forma se repite en ciertas aves acuáticas como los pingüinos, que son torpes y lentos en tierra y ágiles en las aguas; en ellos, hasta las plumas parecen escamas, en tanto que el vuelo se ha olvidado hasta el punto que sus alas han quedado convertidas en impotentes y ridículas aletas sólo aptas para nadar. Con razón Fernández de Oviedo dice de ellos que son tan grandes "como ánsares, que no saben ni pueden volar, porque no tienen alas, sino unos alones como de tonina, u otro pescado de aquella manera".

Los peces olvidan también en muchos casos la natación, o por lo menos sus facultades se aminoran o decrecen; cuando esto sucede, sus cuerpos se aplanan, deprimen o deforman, descansando sobre el fondo (figura 17), o escondiéndose en la policromada maraña de los arrecifes de coral, en los bosquecillos de algas, enterrándose en el fango o buscando guarida entre las resquebrajaduras de las rocas.

La anguila, el caballito de mar, la platija, la raya, el pez luna, el pez cofre, el pez erizo, los peces monstruosos de los grandes fondos (figs. 20 y 21), son ejemplos elocuentes de estos nadadores, que están en trance de olvidar su oficio y al mismo tiempo perder su forma clásica primitiva y adquirir otra que se aparta tanto más de aquélla a medida que el pez es menos nadador. Estos excéntricos de los mares son precisamente aquellos que realzan el interés del mundo acuático viviente, porque ellos son el índice de la fantasía con que la Naturaleza procede para lograr la mayor riqueza y la variabilidad desconcertante de los pobladores de las aguas, que superan cuanto la fantasía más poderosa puede imaginar. La realidad toma apariencias de supercherría ante los infinitos recursos de que la Naturaleza se vale para subrayar la enorme variabilidad de su obra.

Fecundidad asombrosa de los habitantes del piélago

Ordenó El que la fecundidad y multiplicación de los peces fuera tan grande, que la mar estuviera cuajada de ellos para doquiera que cayese la red, hallase qué preender.

Fray Luis de Granada.

LAS aguas del mar representan el vivero inagotable en el que nuevas vidas nacen en cantidades fabulosas. Los seres pelágicos tienen una extraordinaria e inagotable fecundidad que son causa de algunos fenómenos examinados en el capítulo anterior. Los seres planctónicos tienen la posibilidad de producir gérmenes y huevecillos en número incalculable, pero éstos son tan diminutos que en un pequeño espacio se encuentran en cantidades asombrosas. Además, el desarrollo es extraordinariamente veloz, y pronto nacen tantas y tantas larvas, que no deja de ser frecuente que lleguen a formar verdaderas nubecillas de vida que nacen al vaivén

del océano. En poco tiempo, los seres de las nuevas generaciones están constituídos y conviven con las de otras más antiguas. Unas se suceden a las otras en vertiginoso torbellino, de modo tal, que hay zonas marinas en las que en el espacio de pocos días se encuentra cuajado de vidas.

En ocasiones, una especie adquiere un predominio inusitado e invade zonas del mar con una pujanza apenas concebible. Existen varias especies de cangrejos planctónicos y nadadores que se reproducen de tal manera, que su descendencia parece inacabable. En América del Sur, algunos de estos seres llamados *Galateas*, de color rojo, se encuentran tan apiñados, que desde lejos el mar parece ofrecer manchas rojizas sanguinolentas por el color rojo escarlata de sus caparazones. En Galicia, las rías apacibles y tranquilas se ven algunos años pletóricas de los cangrejos, que en el país llaman *patexu*, en cantidades tan considerables, que se distribuyen por todo el país a carretadas a fin de fertilizar los suelos en forma de abono que fecunda los campos.

Las sardinas, los arenques, los bacalaos, las macarelas, los bonitos, etc., son peces que se reproducen de un modo fabuloso, dando lugar a bancos inmensos, que permiten la vida floreciente de la industria pesquera en todos los países del mundo, en los que de día en día adquiere mayor volumen representando una fuente de riqueza importantísima e inagotable.

Recordemos lo que dijimos respecto a los seres que tiñen el mar de coloraciones diversas o lo que le comunican en peculiar fosforescencia.

Fecundidad tan asombrosa viene a compensar las

pérdidas enormes que estos seres sufren, casi privados de medios de defensa, incapacitados de buscar resguardo o un cobijo y sometidos a mil causas de destrucción. Las larvas delicadas de los seres planctónicos perecen en cantidades fabulosas, mortandad increíble, sólo compensada por la fecundidad que establece el equilibrio entre todos los seres del mar.

Con frecuencia los animales planctónicos forman verdaderos enjambres de densidad y extensión apenas concebibles. Una de las expediciones científicas, la del "Nacional", destinadas al estudio de la vida en los mares, se encontró en una ocasión una extensa zona invadida por un curioso bichillo, la velela, así llamada, según antes se dijo, por tener una expansión triangular a modo de vela (fig. 8), lo cual le da una apariencia de navecilla. Las observaciones efectuadas por los naturalistas que estudiaron el fenómeno evaluaron en más de 260 millas el camino recorrido por el barco a través de esta masa de seres, perdiéndose de vista a uno y otro lado la extensión ocupada por ellos, calculándose que en el círculo visible desde el navío podrían existir alrededor de 400.000.000 de velelas. Lo mismo que sucede con las velelas acontece con las medusas, las guirnaldas de los sifonóforos o los cuerpos globulosos o acintados de los tenóforos. Es frecuente que los barcos encuentren zonas extensísimas cubiertas por estos seres de delicados tejidos que tardan muchas horas y a veces días en atravesar, siendo imposible hacer un cálculo ni siquiera aproximado de los que puedan existir reunidos.

Lo mismo sucede con las algas como las que constituyen el mar inmenso de los Sargazos, que se extiende casi

hasta las orillas del continente americano. Todo este extenso territorio del océano se encuentra moteado por las manchas amarillorrojizas, que recuerdan el tono de la herrumbre, que las algas forman, y a veces tan apretadas y densas, que se cuentan por miles y miles en todo cuanto la vista abarca.

Es explicable que todo este torrente de vida, renovado de continuo, produzca tal cantidad de cadáveres que se descomponen y pulverizan, al tiempo que caen lentamente al fondo, y que esto resuelva el problema de la existencia de animales en lugares obscuros de los abismos oceánicos, privados de toda vida vegetal capaz de elaborar las substancias nutritivas indispensables para alimentar a tan variada población como la que allí se refugia. Tristes habitantes de las honduras, cuya posibilidad de vida se debe al macabro maná que les viene de las alturas en forma de tenue y pulverizada carroña.

Los peces que vuelan.—Hidroaviones de los mares

Los seres vivientes son los eternos descontentos; al igual que los humanos, son muchos los que no se resignan con su suerte y hacen lo posible por alcanzar una vida más conforme con sus gustos o sus ideales. Esfuerzos titánicos efectúan infinidad de animales para que su destino sea otro que el que soportan y al cual están faltamente condenados. El ave que no se resigna con ser tal y se empeña en ser pez, como les sucede al pingüino y al pájaro bobo, que emprende con tal tesón su nuevo oficio, que llega a competir y algunas veces a superar a los peces profesionales. Son muchos los animales de prosapia terrestre que quieren ser peces y lo logran con mayor o menor éxito y desenvoltura; la tortuga, la foca, la morsa, la otaria, y tantos otros, no son malos aprendices de la nueva vida, y hasta muchos de ellos olvidan la anterior, hasta el extremo de manejarse con notoria torpeza en la tierra de la que son hijos.

Algunos insectos sienten también la nostalgia del na-

vegante, rompen sus amarras con la tierra y se adentran en el mar, en donde viven, nunca mejor dicho, como el pez en el agua y a sus anchas. En el Pacífico y el Atlántico tropicales no es raro encontrar en alta mar, a muchas millas de las costas, unos insectos hábiles patinadores, próximos parientes de los zapateros, pobladores habituales y tan conocidos de charcas y lagunas, a los que los naturalistas han aplicado el nombre de *Halobathes* (fig. 46); sus largas patas les permiten las más hábiles y graciosas evoluciones sobre la superficie tersa u ondulada de las aguas, sobre las que se deslizan con la mayor tranquilidad.

Si esto es así, ¿cómo no ha de suceder lo mismo con los seres marinos ávidos de gozar de la alegría del sol? Peces hay que apenas satisfacen sus ansias con saltos que les permiten bañarse en aire y en luz. De los tropeles de los peces agujas no es raro ver cómo se destacan de sus filas algunos de los que en ellas forman y se proyectan sobre las aguas en grandes saltos.

También existen algunos calamares que hacen pequeños ensayos de vuelo que quedan reducidos a grandes brincos por encima de la superficie del mar. Tal sucede con los calamares voladores o flechas de mar, que abundan en todo el Atlántico norte, sobre todo en el banco de Terranova y en aguas de las islas Británicas. Estos seres nadan muy veloces y con impulso tal, que salen lanzados del agua como flechas disparadas por algún sumergido e ignorado arquero; por esto los pescadores ingleses les aplican los nombres de *flyng-squids* y *sea-arrows*. Pero hasta aquí todos estos intentos no son más que torpes ensayos de incipientes aficionados que se de-

baten en estos escarceos deportivos. En los peces voladores, su aspiración a ser aves se traduce en que toda su conformación se modifica, llegando a ser minúsculos hidroaviones con los que la Naturaleza ha querido anticiparse al ingenio de los humanos.

Claro está que en éstos no es todo deporte ni afición más o menos incontenida, sino hábil patraña para burlar a sus enemigos acuáticos, que ven desaparecer como por escotillón, y hacia los cielos, la presa codiciada que ya consideraban segura.

Oigamos cómo se expresa Fernández de Oviedo, gran observador y gran naturalista sin que él mismo se dé cuenta: "Voladores son otros pececillos que se hallan en la mar dentro de los trópicos, y no sé que se hallen fuera. A éstos persiguen las doradas, é por escapar de ellos, saltan de la mar é van buen pedazo por el aire; por eso los llaman voladores, tienen unas aletas como de telilla o pergamino que les sustentan un rato en el aire. En el navío en que yo iba voló o saltó uno, é vi la facción que dije de alas".

Los peces voladores tienen toda la configuración de un hidroavión en miniatura (fig. 11); su cuerpo, de líneas elegantes y esbeltas, está rematado por unos extensos planos sustentadores que no son otra cosa que las cuatro aletas del animal, las dos anteriores y las dos posteriores, que adquieren aquí un desarrollo extraordinario.

La cola sirve de timón de modo tal, que cuando el pez sale del agua emplea este órgano no sólo para dar la dirección, sino también como hélice eficacísima impulsora que favorece al animal para que adquiera altura.

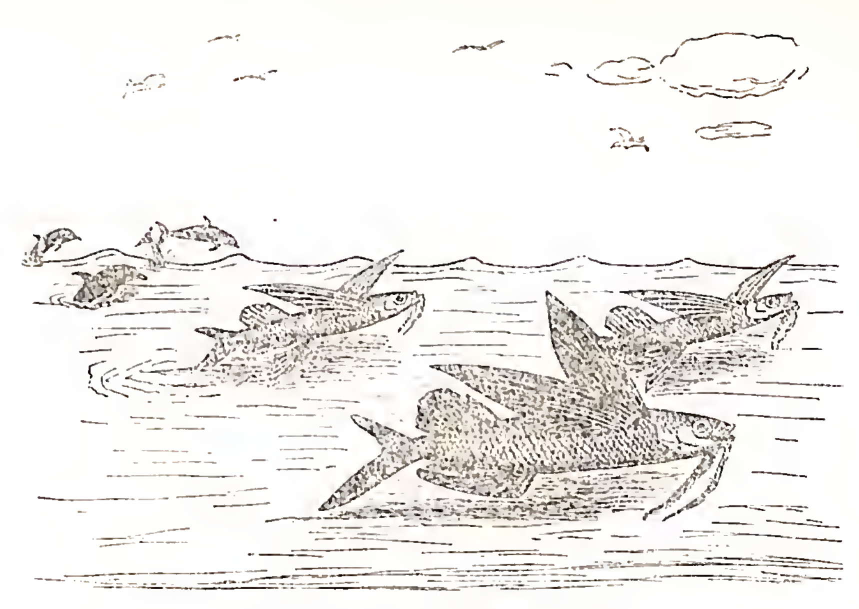


Fig. 11.—Grupo de peces voladores.

El pez volador sigue estrictamente, con la mayor habilidad y maestría, la técnica de los vuelos sin motor. El impulso inicial se logra con la velocidad conseguida en la natación por debajo de la superficie, que es muy veloz momentos antes de que el pez abandone su medio familiar. A la misma acción contribuye la cola, que actúa eficacísimamente con su lóbulo inferior mucho más largo que el superior, para alcanzar el agua durante la primera parte del recorrido.

El pez sabe con toda precisión y maestría aprovechar las corrientes de aire contrarias, de modo tal que generalmente se lanza en dirección opuesta a la del viento, que al incidir sobre los planos que forman las aletas

contrituye a mantenerle en el aire. Si la brisa es escasa, el animal se las ingenia para utilizar en su servicio las pequeñas corrientes que la misma ondulación del mar origina, lo cual explica que en muchas ocasiones el pez sigue en su vuelo una línea que es una réplica de la ondulación del mar.

El vuelo del pez volador maravilla por su destreza y la distancia enorme que salva en relación con su exiguo tamaño; no es raro sorprender vuelos de 400, 500 o más metros, y no deja de ocurrir que en algunos casos los peces llegan a caer en la cubierta de los barcos, incluso en los grandes trasatlánticos que efectúan travesías intercontinentales, lo que da idea de la altura que estos seres llegan a alcanzar.



Fig. 12.—Composición humorista interpretando un pez volador del capítulo "The flyng fish" de la obra de Jarrel "History of british fishes".

Nada más llamativo cuando salen de las aguas de los mares estas escuadrillas de hidroaviones vivientes, que brillan al sol como si fueran de plata bruñida. Joyas vivientes en las que la elegancia de la forma aerodinámica se une a la gracia de sus movimientos. Forma y movimiento que se funden y entrelazan armónicamente para dar lugar a esta maravi-

lla de las aguas, que dejó atónitos y admirados por su belleza y armonía a los primeros navegantes que se lanzaron a cruzar los mares, los cuales cuentan y no acaban de estos seres. Curiosas e ingenuas narraciones y relatos se conservan acerca de los peces voladores en los que se mezclan, en extraño amasijo, la realidad de la observación justa con la fantasía de inverosímiles e imaginarias interpretaciones.

LOS VIAJES DE LOS ANIMALES QUE VIVEN EN EL SENO DE LAS AGUAS

MASA inquieta de vida es la muchedumbre de seres que constituyen el plancton, inquietud contagiada de las aguas que por su propia naturaleza son agitadas e inestables. Los animales que se encuentran a merced de las olas viven hoy aquí y mañana allá, sin que tengan residencia fija durante su vida de nómadas de los mares. Sus cuerpos, al pairo, siguen todas las vicisitudes y contingencias que las aguas sufren impulsadas por las corrientes y los vientos.

Pero no olvidemos que no sólo pueden ir de un lado a otro, de aquí para allá, sino que también son capaces de efectuar viajes de arriba abajo, cayendo en las honduras del mar o ascendiendo hasta las alegres y movedizas capas superficiales iluminadas por el sol; sed de aventuras que agita lo mismo a los pobladores de la masa sutil gaseosa de la atmósfera, como las aves, que a los seres que se desplazan en el seno de las aguas; fuente de emociones que el hombre ha sabido alcanzar con su ingenio ideando artilugios que le permiten alzarse en los

aires y hundirse en las aguas, aspiración sentida intensamente, complejo de superación que florece en el mito de Icaro, en la patraña cruel de Clavileño, en la hazaña de Glauco, hábil constructor de la nave de los argonautas, visitando a Océano, hasta el que llegaba por el poder de sus brazos de recio nadador, o en la fábula que atribuye a Alejandro Magno no sólo sus reales conquistas en el Oriente, sino sus imaginarias empresas de dominio sobre el fondo de los mares hasta una hondura de más de 200 codos, durante las cuales contempló los más extraños peces y horrísonos monstruos que ojos humanos vieron.

Muchos de los seres planctónicos son enemigos declarados de la luz y amantes apasionados de las tinieblas. Por ello durante el día se dejan hundir hasta zonas donde los rayos del sol no llegan; cuando el astro del día se pone ascienden a capas más superficiales. Tales maniobras son efectuadas muchas veces por los propios medios de propulsión, nadando a impulso de los órganos locomotores especiales de los animales de que se trate. No siempre es esto así, sin embargo; recordad que más atrás dijimos que los seres pelágicos están dotados de eficaces flotadores que les faculta para estar en equilibrio en las aguas. Pero estas boyas son aparatos maravillosos que superan cuanto el genio humano haya podido maquinar. Con sencillez suprema las paredes musculosas de estos órganos permiten que con toda suavidad se contraigan y se dilaten, con lo cual la densidad del cuerpo del ser aumenta o disminuye sumergiéndose o viniendo a flote.

En otras ocasiones, como en ciertos animales primo-

rosos, microscópicos, del grupo de los radiolarios, llamados acantómetros, los desplazamientos se efectúan gracias a sutilísimas fibrillas contráctiles que apoyándose en las delicadas espículas del esqueleto del animal logran que se extienda o se contraiga, con la consiguiente variación de volumen, y por ende de densidad, que trae como consecuencia que el animal ocupe capas más profundas o más superficiales (fig. 3).

No es sólo la variación de la iluminación de las aguas determinada por la sucesión de los días y las noches la causa de estas ascensiones y descensos rítmicos de los organismos pelágicos. Se comprende que cuando las aguas se encrespan amenazadoras, toda esta multitud viviente se repliegue temerosa hasta zonas más profundas y apacibles hasta las que no llegue el fragor del oleaje que pone en peligro la vida de tales endebles pobladores de las aguas, incapaces de soportar tanta violencia; sus cuerpecillos, formados apenas de algo más que agua, quedarían despedazados y deshechos al menor embate. La zona de la calma es para ellos isla de salvación, que los pone a cubierto del riesgo del fracaso de su vida por la agitación de las mismas aguas, que son la razón de su existencia. Pero aun hay otras causas que son determinantes de estos desplazamientos, no sólo en el sentido vertical, sino de los viajes y emigraciones de los seres pelágicos en sentido horizontal. Es obvio decir que las corrientes, con su ímpetu y poderío, arrastran en su seno tesoros inagotables de este polvillo viviente en cuyo seguimiento vienen bandadas incontables de peces, crustáceos, cetáceos, etc., para satisfacer su apetito insaciable de gargantúas de los mares. Comilones ansiosos y glotones

que no por devorar seres invisibles tienen menos voracidad que otros afamados como tales. Tragones incorregibles e inconscientes que se atracan de vidas sin saberlo, sin más que abrir sus bocazas, como los terrestres que respiramos sin darnos cuenta. Engullen, engullen sin más trabajo que abrir sus fauces, sin que tengan que hacer más esfuerzo en zampar el abundantísimo maná viviente y microscópico que las corrientes arrastran en pos de sí.

Todos sabemos que las aguas del mar tienen un amargor salado debido a que contienen en disolución diversas sales, entre las que destacan como más abundantes el cloruro de sodio, y como muy característica, por el regusto amargo que les comunica, el sulfato de magnesio. Las aguas del mar en los distintos puntos del océano y en un mismo paraje en diversos momentos y circunstancias no tienen igual cantidad de sales disueltas. Su salinidad, es decir, este contenido salino es, por consiguiente, variable. De los seres marinos, unos son capaces de vivir en aguas de salinidad muy distinta, en tanto que otros son muy exigentes y delicados, de tal modo que cualquier variación de salinidad, por mínima que ésta sea, les es fatal, provocando en ellos una mortandad extraordinaria.

Igual acontece con la temperatura, pues mientras que unos seres sólo prosperan en aguas de una determinada temperatura, otros son capaces de soportar muy amplias y extensas variaciones térmicas.

La mayor parte de los seres planctónicos no soportan los cambios de salinidad ni de temperatura, viviendo exclusivamente en aquella zona del mar en la que existen la concentración de sales y el grado térmico más adecua-

do y que mejor se acomoda a su vida y singular modo de ser. Los seres del plancton se desplazan y van de un lado para otro en pos de las aguas de determinadas condiciones, del mismo modo que las aves emigrantes marchan de unos países o continentes a otros en busca de aquellas condiciones climatológicas que mejor soportan o del alimento abundante, cuando éste escasea en el lugar donde a la sazón se encuentran. Necesidades biológicas que impulsan a los seres vivos a penosos y prolongados éxodos, condenados a una vida inquieta y nómada.

En cualquier paraje del mar puede observarse cómo en el transcurso del año unas especies se suceden a otras; cómo unas llegan mientras otras desaparecen; las que hoy abundan, mañana no existen, ocupando su lugar otras completamente distintas.

Se comprende que, siendo esta inquieta población flotante pasto obligado de infinidad de seres, sobre todo peces, éstos se desplazan cuando el plancton emigra, o por lo menos cuando las especies que devoran emprenden sus viajes. Los perseguidores en pos de sus presas, como cuando las bandas de langosta devastan unos campos y otros, y emprenden nuevos vuelos, y efectúan nuevos viajes hasta alcanzar otros pastos fértiles y lozanos.

Las especies pesqueras efectúan prodigiosos viajes, provocados por las variaciones de temperatura y salinidad de las aguas y por la necesidad de ir tras de su movible e inquieto alimento, que va de un lado a otro, al pairo y a merced de la infinidad de circunstancias que determinan sus desplazamientos.

Otra causa de los viajes de los peces son sus necesidades reproductoras. Muchos de los peces recién naci-

dos se acogen a las proximidades de las costas o buscan cobijo en ensenadas, golfos o bahías, verdaderas "nurseries", como dicen los ingleses, desde donde se lanzan, cuando sus fuerzas son mayores, a la magna aventura de su vida al recorrer el piélago, en el que tantos peligros les acechan. Colonias infantiles en las que los peces recién nacidos se adiestran para la navegación de altura que han de efectuar con el transcurso del tiempo.

Modernas ideas acerca de la circulación oceánica hacen suponer que las aguas cálidas de alta salinidad concentradas durante los meses invernales a uno y otro lado del ecuador y a mayor o menor distancia de esta línea, según los casos, al comienzo de primavera invaden las latitudes más elevadas, llegando a los límites de las aguas polares, para replegarse más tarde, al iniciarse el otoño, a sus cuarteles de invierno. Pulsación de los océanos, latido gigantesco de las aguas del mar que regula las condiciones de vida de la inmensa mayoría de los seres planctónicos y entre ellos la de los peces viajeros, que siguen en pos, unos de las aguas cálidas y otros de las aguas polares, que se retraen cuando aquéllos avanzan y progresan cuando los de elevada temperatura retroceden hacia las bajas latitudes ecuatoriales.

Cuando llega la primavera del mar y las aguas cálidas de las bajas latitudes se extienden hacia zonas más frías, ejércitos de bonitos, albacoras, atunes y macarelas, en pos del rico botín y abundante pasto que el plancton les ofrece, son el obligado cortejo a la expansión de las aguas; heraldos que anuncian la llegada de la buena estación. Los pescadores de las costas de clima templado preparan sus aparejos para efectuar sus campañas pes-

queras más productivas con la llegada de estas especies las cuales, casi todas, viven en aguas de unos 14°. Las costas de Marruecos, Península Ibérica son las primeras en recibir a los viajeros. Los bonitos y albacoras y macarelas, más decididos que los atunes, llegan hasta las costas de Irlanda, mar del Norte y a los bancos de Terranova. Los bonitos y las albacoras se preparan para su viaje de regreso en el momento que las aguas marinas inician su retracción. Antes de emprender la vuelta, los peces se atracan a más y mejor como previendo que se les acerca el momento de su reproducción. El retorno no se efectúa por las aguas superficiales, sino por las profundas, llegando a las costas europeas hasta los archipiélagos de Madera y de Canarias, y en las americanas, hasta las Bermudas y Bahamas. Estos cálidos y apacibles parajes son los elegidos por estos peces para efectuar su reproducción, y depositar sus innumerables huevecillos, que poco a poco evolucionan para dar lugar a otra generación de viajeros que, andando el tiempo, efectuarán viajes tan emocionantes y llenos de aventuras como los que realizaron sus antecesores.

Las sardinas también viajan siguiendo el trajín de las aguas del océano, pero sus complicadas contradanzas no han podido ser desentrañadas. Parece, sin embargo, que su recorrido no es tan considerable como antes se había supuesto, hasta el extremo que se han podido señalar razas limitadas a zonas restringidas, lo que hace pensar que las sardinas aparecen y desaparecen en comarcas restringidas sin que las de cada zona salgan de ella. Quizá su desaparición aparente se deba, en ciertos casos, a que van a ocupar aguas profundas lejos del alcance de

los pescadores. Sea ello como quiera, lo cierto es que las andanzas de este pez están muy lejos de su total esclarecimiento.

Los parajes donde la sardina se retira a desovar son poco conocidos. Sin embargo, el tesón de los hombres de ciencia ha podido descubrir algunos de ellos al sur de Inglaterra, en el Cantábrico, en las costas del Finisterre y en las bretonas.

Los arenques y los bacalaos son de aguas frías, y su viaje es un verdadero repliegue siguiendo las aguas de bajas temperaturas a medida que éstas retroceden en la primavera oceánica ante las aguas cálidas de las bajas latitudes.

Por esta razón, los años muy calurosos, en los que las aguas calientes se extienden más, los pescadores deben alcanzar latitudes más elevadas para lograr su objeto. Así, cuando esto sucede, los bacalaos no pueden resistir la temperatura de los bancos de Terranova y se remontan hasta las aguas frías de Groenlandia, hasta donde los persiguen los pescadores, que fracasarían en su empeño de quedarse en las costas de Terranova.

La misma o mayor atención que los viajes de las aves han despertado los de los peces. Infinidad de laboratorios se ocupan de reunir datos y efectuar observaciones; se ha intentado señalar los peces, lo mismo que se anillan las aves, para reconocerlos en sus viajes. Una estrecha colaboración internacional ha permitido sistematizar y unificar los trabajos, que poco a poco dan sus frutos, y que son de gran provecho para los pescadores, ya que las especies pesqueras de mayor rendimiento son precisamente las de estos peces emigrantes.

Las selvas flotantes del mar de los Sargazos

Inmenso remolino del océano, ombligo del Atlántico en el que las aguas se remansan y sobre sus ondas de aguas tibias crece una inacabable vegetación extraña de plantas flotantes cuyas matas, al garete, van de aquí para allá a merced de los impulsos del mar y de los vientos.

Mar de los Sargazos, pradera inmensa de algas flotantes que ocupa una enorme extensión del Atlántico que alcanza las proximidades de las costas americanas. Masa de vegetación acuática que dió ánimo y aliento al puñado de hombres que acompañaban a Colón, en su aventura de visionario, al brindarles el espejismo de una tierra próxima. Engaño providencial, apariencia mentirosa que hizo posible la epopeya de atravesar el mar en los débiles bajeles de aquellos intrépidos navegantes. Mar de los Sargazos, íntimamente ligado a la titánica hazaña de ensanchar el mundo.

Fernández de Oviedo describe así el mar de los Sar-

gazos: "...; y por tanto, a una voz acordaban de no seguirle (a Colón). En esta saçón é contienda hallaron en el mar grandes praderías (al paresçer) de hierbas sobre el agua, é pensando que era tierra anegada é que eran perdidos dobláronse los clamores. Y para quien nunca avia visto aquello sin dubda era cosa para mucho temer; mas luego se paso aquella turbacion, conosçiendo que no avia peligro en ello porque son unas hiervas que llaman Salgazos, y se andan sobre aguadas en la superficie del mar. Las quales segund los tiempos y los aguajes subçeden, assi corren é se desvian ó se allegan á Oriente ó Poniente, ó al Sur ó á la Tramontana; y á veçes se hallan a medio golpho, é otras veces mas tarde y lexos ó más çerca de España. E algunos viajes acaesçe que navios topan muy pocas o ninguna de ellas, y tambien á veçes hallan tantas que, como he dicho, paresçen grandes prados verdes é amarillos ó de color jalde, porque en estos dos colores penden en todo tiempo."

Mar de leyendas y fantasías, en el que los antiguos navegantes querían ver un paraje siniestro poblado de monstruos, en el que los navíos sucumbían por causas misteriosas y desconocidas. Mar de algas, en donde éstas se espesaban en masas tan densas, que las proas de los bergantines eran impotentes para abrirse paso en la intrincada selva virgen flotante. Obstáculo imaginario para la navegación que a lo sumo forman algunas extensas manchas de vegetación que las olas y los vientos ordenan en fajas paralelas a su dirección. Algas flotantes arrancadas en algún momento de la costa y que se han acomodado perfectamente a flotar en las aguas gracias a la posesión de pequeñas vesículas llenas de gas,

verdaderas boyas múltiples, esféricas, que desempeñan su papel a las mil maravillas.

Racimos de extraños frutos huecos, uvas de los mares que actúan como eficacísimos flotadores. Algún navegante portugués que cruzó las aguas tranquilas de estos parajes empleó la voz portuguesa de *salgazo,* que significa uva pequeña, para designar a estas algas. Nombre que hizo fortuna y que hasta nuestros días perdura transformado en Sargazo, con que se designan estas algas que han bautizado este inmenso corazón del Atlántico.

Existen otros mares de Sargazos, aunque el del Atlántico es el más conocido. Uno de ellos se encuentra al sur del Océano Indico, en una zona en la que la isla de Saint Paul es el centro, y otro en la región que se extiende al noroeste de las Islas Hawaii y ocupa una gran superficie.

Los sargazos flotantes están perfectamente acomodados al nuevo género de vida a que las circunstancias los han conducido. Prosperan tan perfectamente sobre las aguas, que han olvidado ya su forma primitiva de reproducción sexual. Todos los matojos flotantes diseminados por las aguas atlánticas son estériles, de tal modo que si estas algas se propagan es gracias a que se pueden reproducir asexualmente por vía vegetativa. Solamente después de pacientísimas y prolongadas exploraciones se ha logrado, en estos últimos tiempos, descubrir un matojo de algas fértiles; pero tan raro ejemplar fué capturado sobre un trozo de leño, lo cual hace presumir que más que un individuo flotante se trata de un sargazo que vivía sobre un manglar y que por una u otra circunstancia fué arrancado de su lugar de origen.

Aunque el fondo profundo del mar de los Sargazos

no parece estar demasiado poblado en relación con otras zonas del Atlántico, en cambio la pradera flotante ofrece una fauna del más alto interés.

Entre las matas vive una abigarrada población animal que apenas es distinguible de las algas, entre las que se aloja por ofrecer con una exactitud extraordinaria la imitación más asombrosa que pueda imaginarse de tales vegetales.

Entre todos los seres que aquí se pueden citar, ninguno compite en maestría con el chiflo del mar de los Sargazos (fig. 13). Su cuerpo contrahecho y estrambótico está profusamente adornado por prolongaciones foliáceas que se mueven a impulso del vaivén de las aguas y de un modo pasivo al igual que las algas que imita. Este formidable actor de los mares, tan sabiamente caracterizado, une a su forma extraordinaria una inmovilidad casi absoluta, que rompe muy de tarde en tarde. Cuando esto sucede, se mueve con tal parsimonia, que más parece un trozo de alga llevado de un lugar a otro por las aguas que un pez en movimiento. El impulso para su natación lo recibe este curioso pececillo de una débil aleta dorsal a la que el animal dota de un rápido movimiento vibratorio; pero es este órgano tan débil e incipiente, que el resultado obtenido es el de una perezosa natación, que por otro lado no deja de ser útil a ser tan parsomonioso, pues no parece perseguir otro fin sino pasar totalmente inadvertido.

Acompañando a estos pececillos se encuentran otros, como son los peces agujas de los Sargazos, muy semejantes a los que viven entre las algas del litoral, pero con adornados de diversas prolongaciones foliáceas que con-

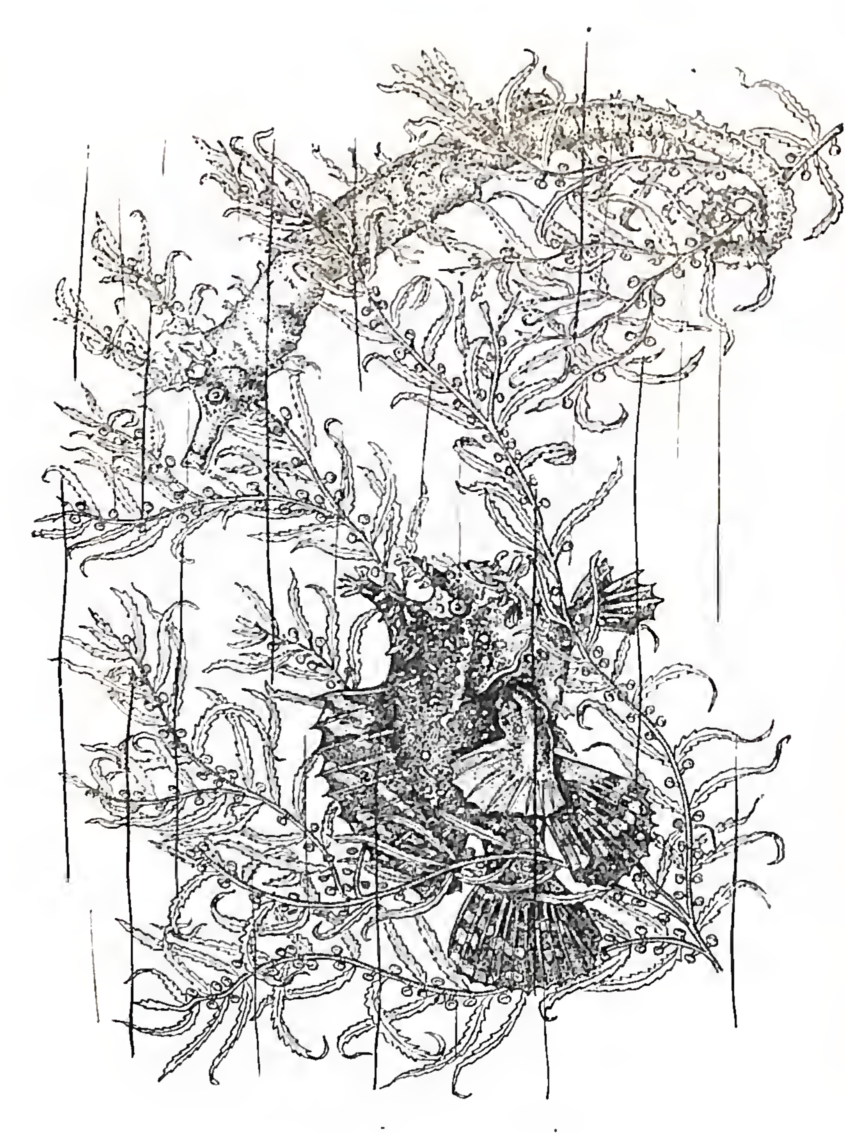


Fig. 13.—El pez llamado chiflo del mar de los Sargazos, de cuerpo alargado y el antenario de forma extraña y color abigarrado.

tribuyen a que su cuerpo quede desdibujado entre la enmarañada vegetación flotante en la que se cobija. Con ellos están los extraños *antenarios*, peces deformes, de cuerpo recortado, con una coloración abigarrada que contribuye a disimular su cuerpo de polichinela acuático (fig. 13).

Navegan también en los mares de algas flotantes pequeños cangrejos parduscos, algunas insignificantes quisquillas y no pocas babositas azuladas, como las *escileas* y los *glaucos* (fig. 8) adornados de airosas prolongaciones de color azulado por encima y blancas por debajo, que contribuyen a que sean poco visibles sobre las aguas.

Toda esta menuda población viviente se muda de cuando en cuando de residencia, saltando de una mata a otra de sargazo mediante un torpe nadar que pondría en grave riesgo su vida de ser más largo su recorrido.

Es notable el hecho de que cuando algunas matas de sargazos se sacan fuera del agua, parecen totalmente despobladas; tal es la similitud de sus pequeños pobladores con las algas que sirven de escenario a sus vidas de navegantes a su pesar. Al poco tiempo, cuando los sargazos comienzan a secarse, los animalejos que entre ellos viven comienzan a sentir malestar que se traduce en movimientos con los que intentan abandonar las plantas marinas en las que se albergan, movimientos que los denuncian, ya que cuando están quietos y felices es difícil precisar el contorno de sus cuerpos, que se confunden con los frondes del alga.

Estos yerbajos marinos sirven de residencia a las crías de peces voladores, que los toman como pequeños campos de aviación desde donde ensayar sus incipientes

habilidades aéreas. Es frecuente ver revolotear sobre las matas de sargazos diminutos seres, que a distancia parecen escarabajos o abejorros marinos, pero que no son otra cosa que pececillos voladores que efectúan sobre las algas sus primeros juegos infantiles, bien saltando y volviendo a caer en la misma mata, o saltando de unas a otras. Juegos de destreza en los que estos pececillos ensayan su oficio de hidroavión.

Sobre las algas se asientan infinidad de colonias delicadísimas de hidroideos formadas por innumerables asociados que tienen el aspecto de un diminuto y delicado crisantemo, cuyos sutiles tentáculos de elegantes movimientos se nos revelan con el auxilio de una sencilla lente o con el microscopio a pequeño aumento. Estos tímidos pobladores del mar agitan sus tentáculos provistos de órganos urticantes que, aunque insignificantes para los animales de algún tamaño, son en extremo eficaces para las pequeñas presas animadas que tratan de atrapar con sus movimientos pausados, pero hábiles. Estas diminutas y animadas flores marinas se defienden de cualquier peligro cerrando presurosas sus vivientes corolas o protegiéndolas en el interior de pequeñas campanitas, en las que se guarecen en cuanto sienten algún temor real o imaginario.

Sobre los sargazos destacan pequeñísimas bolitas blancas calcáreas que la lente nos revela como formadas por un conjunto afiligranado; estas esferitas de encaje calcáreo no son otra cosa que los esqueletos de colonias de briozoos que en ellas se aposentan; residencia de la más bella conformación en la que encuentran seguro refugio los animalejos que en ella viven. Uno de estos con-

juntos está formado por un número mayor o menor de individuos que se alojan, cada uno de ellos, en una celdita o especie de habitación independiente de la de los restantes compañeros de colonia, aunque adosadas unas a otras y hasta, a veces, con pequeñas y angostas comunicaciones. Las colonias de briozoos son como microscópicos cenobios en los que cada uno de los seres asociados que las constituyen están reunidos dentro de un cierto y relativo aislamiento. Pequeños caracolillos blancos y pulidos se encuentran fijos sobre los sargazos, pero realmente no son tales, sino los alojamientos tubulosos y arrollados en espiral de unos pequeñísimos gusanos anélidos llamados *spirorbis*, cada uno de los cuales saca al exterior, para respirar y aprisionar sus insignificantes presas microscópicas, unos penachitos plumosos de branquias transparentes que se ocultan y retraen dentro de su casita en espiral a la menor señal de riesgo o peligro.

Todos los seres que forman la inmensa ciudad flotante del mar de los Sargazos constituyen una de las asociaciones biológicas más notables y extensas de todo el globo; corresponden a seres de clara y definida estirpe litoral, que por circunstancias difíciles de explicar, no obstante las múltiples y poco satisfactorias hipótesis emitidas para aclarar este hecho, han abandonado su patria de origen y han venido a ocupar las aguas superficiales del gran corazón del Atlántico, en torno del cual juegan al corro un torbellino de corrientes que les sirven de frontera. Odisea maravillosa la de estos seres, que han roto sus amarras, con sabe Dios qué costa, y han venido a colonizar el piélago en el cual prosperan y se re-

producen a más y mejor, encantados de esta vida plácida y tranquila, mecidos por las aguas, eternamente inquietas, rizadas por los alisios o iluminadas por la luz clara del sol, tan brillante en esta parte del Atlántico.

IIII

EN EL LITORAL

ES el litoral acuario espléndido donde el observador de la naturaleza puede satisfacer su curiosidad, ya que la riqueza y variedad de los animales y plantas costeros compite en la rareza de tipos y de formas con los que puedan vivir en otros parajes del mar; contraste singular con la monotonía de la fauna y vegetación terrestres, en las que los mismos temas fundamentales se repiten hasta el infinito, sin otra variación que la de sus detalles ornamentales.

El espectáculo de las mariposas o de las aves que alegran y animan los bosques, las selvas, las praderas floridas, las cumbres y los valles, cantado en todos los tonos y en todos los tiempos por gentes de todas las razas esparcidas por la redondez entera de la Tierra, en las comarcas y países más dispares y apartados, es siempre el mismo, no obstante las variaciones de plumaje, colorido, tamaño y diversidad en la armonía de su canto. Siempre el mismo plan de arquitectura orgánica repetido una y mil veces en sus trazos característicos.

En el mar se sucede un rico desfile de seres que en nada se parecen unos a los otros. Es el litoral escenario adornado de los más variados coloridos y matices cálidos unas veces, suaves otras, y siempre impregnados por los delicados efectos de la iluminación acuática, velada de una niebla sutil azulada o verdosa, nacida al filtrarse los rayos del sol a través del transparente tamiz de las aguas. Rocas enteras en las que la vida se revela por los mil armónicos movimientos de tentáculos policromos de anémonas, flores del mar, penachos pomposos de humildes anélidos, brazos viscosos de pulpos, espinas aguzadas de erizos de las más diversas especies, estrellas de mar rojas, amarillas, anaranjadas, pardas, azules, que constelan las grietas y hendeduras; oquedades y cavernas tapizadas de hidrarios, aterciopeladas esponjas entre las que asoman los ojos redondos de los peces, próximos, en extraño estrabismo, a los cuernos de las medias lunas de sus bocas desportilladas de brujas submarinas, amenaza continua de ágiles camarones y quisquillas de cuerpos de cristal; guaridas de cangrejos y lubricantes, trincheras y fortines desde donde surgen las peligrosas castañuelas de sus pinzas amenazadoras. Bosques multicolores de algas, curiosos e interesantes en su pequeñez; matojos intrincados de algas en formas de grandes láminas, o constituyendo frondes complicadamente recortados; lacinias largas, interminables masas gelatinosas; toda una enorme variedad de tipos vegetales que se mueven a la cadencia de los movimientos del mar, y apaciblemente, con toda elegancia y suavidad cuando el mar está en calma; azotados de un modo cruel y despiadado, hasta arrancarlos de su base, cuando el tem-

poral se desata y la tempestad atruena el espacio. Arenas blancas o amarillas, engañosos desiertos de los mares, donde la vida se cobija y oculta con tal arte, que sólo la perspicacia del naturalista o la astucia del pescador descubren el animal a cuya observación aspiran o la presa que codiciosamente persiguen; ligero manto de arena que oculta cangrejos, camarones, pólipos, gusanos, erizos de mar en forma singular, rayas, torpedos, lenguados y platijas que cautelosamente, con habilidad suma, se cubren y así pasan inadvertidos, y sin riesgo, acechan sus posibles presas.

Esta zona afectada por el trajín de la marea, el incesante trabajo del oleaje, las aportaciones de las aguas continentales que diluyen las del mar, las bruscas variaciones de temperatura y de composición química del líquido ambiente, ofrece tal diversidad y variabilidad de condiciones de vida, que se explica que ésta sea correlativa de la enorme riqueza y profusión de especies, que hacen del litoral una de las zonas preferidas por el naturalista para sus estudios y observaciones.

La zona litoral está imprecisamente limitada hacia su parte superior, pues aunque pudiera tomarse como frontera la franja más elevada que la marea alcanza en un ritmo ascendente, éste no es solamente variable, sino que deja sentir su húmedo impulso más arriba, y los efectos de las rociadas del oleaje alcanzan bastantes metros por encima de aquella artificiosa limitación. El ambiente húmedo y salino se mete tierra adentro, sobre todo en los países tropicales, siendo difícil establecer dónde se detienen los pobladores de los mares, que mandan sus

avanzadas muy lejos de la orilla y hasta conviven plenamente con los seres de estirpe terrestre.

Hacia el mar, el límite no es menos incierto; en general, los naturalistas convienen que el litoral termina en donde se produce un brusco desnivel que en algunos lugares se conoce con el nombre de cantil. Desde la orilla la tierra se hunde suave y gradualmente, formando como una especie de plataforma ligeramente inclinada hacia alta mar; pero llega un momento en que este declive suave cesa, y entonces se produce una brusca cortadura que conduce a los grandes fondos. Esta zona de ligera pendiente se llama plataforma o zócalo continental y corresponde a la zona litoral que termina en la arista que la separa del cantil, la cual se halla por término medio a una profundidad de 200 metros, hasta donde llega plenamente la luz del sol, circunstancia que autoriza en toda esta zona la posibilidad de la vida vegetal.

El límite impreciso entre el mar y la tierra es lugar de tránsito entre ambos tipos de vida: la marina y la terrestre. Muchos animales de clara estirpe marina invaden la parte alta de la costa, desarraigándose más y más de su patria de origen, hasta olvidar en muchos casos sus antiguos hábitos acuáticos.

Infinidad de ejemplos pudieran citarse; elijamos algunos para ver cómo el fenómeno se intensifica hasta extremos inconcebibles. En las partes altas de las costas rocosas viven unas diminutas bellotas de mar, que están en el límite superior de la marea y por eso permanecen casi constantemente por encima del nivel de las aguas, lo que las obliga a adaptarse al nuevo género de vida que los nuevos hábitos implican (fig. 16).

Estos pequeños crustáceos están encerrados en una especie de cajita calcárea que sólo abren cuando están cubiertos por las aguas o cuando las rociadas del oleaje llegan hasta ellos. De este modo cogen y aprisionan el agua que necesitan para su respiración, y con ella las pequeñas partículas de vida que le sirven de alimento. La cajita calcárea, formada por la cubierta protectora de la bellota de mar, está tan maravillosamente construída y sus piezas ajustan tan perfectamente, que el agua que logran capturar permanece en su interior sin que se evapore, por cuya razón pueden vivir hasta en zonas donde las aguas no llegan durante varios días.

En las zonas altas de las playas viven unos crustáceos saltarines llamados pulgas de mar que casi han abandonado el medio marino. Estos animales saltan delante de nuestros pies como animados granos de arroz; de cuando en cuando se hunden en la arena, en la que, ágiles, fabrican galerías en las que quedan protegidos cuando suben las aguas del mar o cuando las acecha algún peligro.

Este abandono de los seres marinos de las aguas oceánicas, esta huída hacia el continente, se encuentra compensada por una emigración en sentido contrario, quizá mucho más rica y variada que la primera. Las rocas del litoral, la parte alta de la playa, se encuentran invadidas por una rica vegetación que llega hasta bañar sus ramas en las aguas del mar. En este sentido, nada comparable a la vegetación de manglar típica de las regiones tropicales; las costas poco batidas por el oleaje, los estuarios apacibles, son invadidos por plantas adaptadas a soportar el régimen de las mareas mediante raíces dispuestas a modo de zancos. Las rizóforas, las avicenias, las

sonnerantias y las palmeras de la zona indomalaya del género *Nipa* forman una espesa vegetación cuyas raíces, en forma de pilares, quedan al descubierto al descenso de la marea; estas raíces aparecen cubiertas por ostras, bellotas de mar, ascidias, y los cangrejos andan entre ellas con gran soltura y algunos peces, como los curiosos *Periophthalmus*, se las ingenian para trepar por ellas, y en seco, atrapar mosquitos y otros insectos de los que se alimentan.

En las costas de Europa el llantén y el hinojo marítimos viven en las rocas que avanzan en las mismas rompientes en las que reciben las rociadas de espuma del oleaje. En las dunas costeras se encuentra una vegetación muy especializada acomodada a las peculiares condiciones de los arenales litorales. En la misma orilla del mar, en las playas arenosas, vuelan con vuelo bajo, rápido y tendido, gran número de especies de brillantes escarabajitos del género *Cicindela*, armados de poderosas mandíbulas que hacen presa en toda clase de despojos marinos que el mar arroja. Algunos insectos más atrevidos penetran mar adentro, y sólo quedan al descubierto en las breves horas de la bajamar, disputando su alojamiento a otros seres de clara estirpe marina. Ciertas especies de estos animales viven en zonas tan profundas, que sólo se encuentran al descubierto en las fuertes mareas quincenales. Pero no son sólo los insectos, algunos ciempiés, determinadas arañas, muchos ácaros de la familia de los halacáridos, algunos quernetos soportan el mismo género de vida y tienen idénticos hábitos.

En los bosquecillos de algas

La vida en la costa toma fisonomías, aspectos o facies, como quieren los naturalistas, según las condiciones del paraje en el que se la contempla. Los actores que intervienen en la farsa o en el drama son diferentes según como esté montada la escena. El peñasco torturado de continuo por el golpear del mar encierra un conjunto de seres que se cobijan temerosos en grietas y hendeduras, condenados de por vida a la amenaza de la violencia de las olas; las arenas son la guarida de infinidad de bestezuelas que encuentran albergue en las galerías que ellas mismas se fraguan, y que, soterradas, disimulan su presencia; entre las algas, por último, bulle una población de animales más delicados y vistosos, y aunque más felices en apariencia, no dejan por ello de tener que afrontar con toda su crudeza la lucha despiadada por la vida.

En las ensenadas de aguas transparentes y tranquilas, la vegetación marina policromada prospera a más

y mejor; sus plantas multicolores contrastan con el monótono verdor de las vegetales que tapizan los valles, praderas y montañas. El naturalista descubre que estos bosquecillos y matorrales submarinos, llamémoslos así, no están formados únicamente por algas, sino también por pólipos, o flores del mar, que sobre ellos crecen o se fijan o sujetan al fondo.

Extraña cosa es que en las algas no existe nada comparable a las flores de las plantas terrestres, en tanto que los pólipos, ya sean pequeños como los de los hidroideos, ya sean mayores como los de actinias, madréporas o corales, tienen una apariencia sorprendente de flores inquietas y animadas cuyos tentáculos, a modo de pétalos, se mueven suavemente o se agitan rápidos en diverso sentido.

Se comprende que por esta circunstancia los primeros naturalistas que las contemplaron las confundiesen tomándolas por vegetales marinos; mucho después se deshizo el error, reconociéndose su naturaleza animal, aplicándoseles el nombre de animales plantas, ya que ésta y no otra cosa significa la denominación de *zoofitos* con que fueron bautizadas (palabra formada por dos raíces griegas: *zoon*, animal, y *fyton*, planta) (fig. 14).

Entre los pólipos que sobre las algas viven, destacan algunas que se reúnen para formar colonias, como las llamadas hidroideos (fig. 14). Imaginad unas diminutas ramitas sobre las cuales florecen deliciosas florecillas cristalinas de tejidos delicados y transparentes que son los verdaderos pólipos o individuos, ciudadanos de una pequeña ciudad ramificada, asociados para formar el conjunto o individuos elementales unidos unos a otros a tra-



Fig. 14.—La rica población animal en un bosquecillo de algas.

vés de sus propios tejidos vivientes. Si examinamos la colonia de hidroideos con atención, nos encontramos con que no son todos iguales, ni mucho menos: unos son diferentes a los otros no solamente por su forma y aspecto, sino también porque desempeñan actividades muy distintas. Se produce en ellos un proceso de diferenciación correlativo al de división del trabajo que no deja de tener ciertas remotas semejanzas con el que ocurre en las asociaciones humanas, en las que los distintos individuos desempeñan oficios o profesiones diferentes, lo cual determina que adquieran, no solamente singulares destrezas o habilidades, sino también una determinada fisonomía. Recordad las diferencias que se nos revelan a la legua entre un campesino, un artista, un comediante, un militar, un marino, etc., hasta el extremo que no hay que ser muy ducho ni muy sagaz para distinguirlos por su indumentaria, ademanes, porte, modo de conducirse, peculiaridades de carácter, etc.

Las dos grandes funciones que tiranizan a todos los seres, las nutritivas y reproductoras, son las primeras que se imponen y las que determinan que en las colonias de hidroideos nos encontremos pólipos glotones cuya única misión es comer y digerir, pero no sólo para ellos, sino en beneficio del conjunto. Estos individuos todo estómago son lcs llamados gastrozoides, cuyos tentáculos son muy diestros en aprisionar pequeñas presas consistentes en microorganismos o pequeños crustáceos o gusanitos que capturan con suma habilidad, al mismo tiempo que los inmovilizan con una substancia ponzoñosa que introducen en el cuerpo de la víctima con el auxilio de pequeñísimos dar-

dos microscópicos que clavan crueles con rapidez extrema (fig. 33).

Los encargados de la reproducción se afanan mucho en desempeñar su cometido; esto determina que pierdan, muchas veces, el aspecto de tales pólipos al consagrarse afanosos a producir los elementos reproductores. Para que éstos no perezcan de inanición, la Naturaleza ha resuelto el problema de su nutrición de un modo sencillísimo; entre los pólipos gastrozoides o comedores y los reproductores se extiende un delgadísimo tubito por el cual éstos reciben el alimento digerido y preparado, así que no tienen que hacer otra cosa que asimilarlo. Estos individuos reproductores son los de la denominación genérica de gonozoides, y ofrecen infinidad de variantes y aspectos que no podemos consignar (fig. 33).

Estas variaciones se completan con la existencia de aquellos otros individuos que están especialmente acomodados a la defensa del conjunto. Se trata en general de pólipos que han perdido toda otra función y que se proveen de numerosos elementos urticantes que pueden inocular, según las exigencias que requiera la defensa, substancias ponzoñosas en los posibles atacantes merced a infinitos y agudos dardos que pondrían espanto en el ánimo más esforzado y harían de estos animales terribles monstruos si no fuesen de las exiguas dimensiones microscópicas en que la Naturaleza los mantiene.

Sobre las algas se observan graciosos dibujos que tienen el aspecto de encajes sencillos, de graciosa traza, que no son otra cosa que colonias de briozoos análogas a las que páginas atrás hemos descrito adheridas a las algas del mar de los Sargazos. Las membraníporas son de es-

te tipo. Otras veces parecen como otros vegetales, más de aspecto musgoso, que crecen sobre las mismas algas; pero con el auxilio de una lente se puede observar cómo aparecen diminutos espacios poligonales de pequeñas dimensiones, dentro de los cuales se alojan los individuos de la colonia, que por su extraordinaria semejanza con los pólipos se llaman polipidios. Las búgulas (fig. 15), las flustras, las solicornarias y otros mil son los representantes más frecuentes de estos curiosos animales.

Cada una de la casitas descritas y que por su reunión forman el conjunto de las colonias, alojan a un animalejo o polipidio, que saca por una abertura, a modo de ventana, el airoso penacho de tentáculos de que está provisto a fin, no sólo de respirar más libremente el oxígeno disuelto en el agua, sino también para capturar, con el auxilio de infinidad de delicados filamentos microscópicos que ágilmente se mueven, pequeñas presas casi invisibles que son conducidas hasta la boca del animal, arrastradas por el ímpetu del torbellino que los filamentos vibrátiles, de que antes hemos hecho mención, producen al moverse febrilmente en el seno de las aguas (fig. 15).

Las casitas donde los individuos que constituyen las colonias se alojan, tienen casi siempre la sencillez conventual de una celda; pero en otras ocasiones se adornan con poros, espinas, prolongaciones de diversas formas, de tal modo que la ornamentación de esta arquitectura exterior está en relación con la existencia del airoso y elegante penacho que el diminuto inquilino que las habita exhibe cuando se asoma por la abertura más arriba descrita.

Como sucede con los hidroideos, no todos los individuos

que forman las colonias de briozoarios son iguales; existen ciertos casos en que algunos de ellos se diferencian en tal forma, que apenas tienen semejanza con los restantes. Así sucede con los que se les aplica el nombre de avicularias (fig. 15) y vibracularias, que a pesar de su forma extraña no son otra cosa que el resultado de la transformación de ciertos individuos coloniales.



Fig. 15.—Colonia de briozoo del género **Bugula** con los airosos penachos de sus polipidios, sus zoecias o casitas, las avicularias prensoras y las oviceIas de forma esférica.

Las avicularias reciben este nombre por ofrecer un extraño parecido con el pico de un ave, hasta el extremo que puede señalarse como en éste una mandíbula inferior y otra superior (fig. 15). Las avicularias son un eficacísimo elemento defensor que libra a la colonia de cualquier inoportuno visitante que pudiera producir algún daño al conjunto. En este sentido son muy interesantes las observaciones efectuadas en el Laboratorio de Nápoles por Harmer sobre una especie de bugala. Cuenta este naturalista cómo hastigando una colonia de este briozoo con un cabello, las avicularias hacen presa en él aprisionándolo con tal fuerza, que toda ella se podría sacar fuera del agua sin que aquéllas soltasen su presa.

Harmer ha comprobado que pequeños gusanos y otros animalillos se encuentran con frecuencia prisioneros en el cepo de las mandíbulas de vigilantes avicularias que están siempre en acecho de sus pequeñas víctimas. Las avicularias que han logrado capturar algún animal permanecen inmóviles, con sus picos cerrados, desarrollando extraordinaria fuerza muscular, en tanto que las restantes se mueven de aquí para allá en constante trajín con objeto de no ser sorprendidas con la aparición de algún enemigo que pudiera aprovecharse de su descuido (figura 15).

Las vibracularias no son otra cosa que avicularias cuya mandíbula inferior crece extraordinariamente, convirtiéndose en un vástago o varilla que está en continuo y agitado movimiento, a cuya causa deben el nombre que llevan. A las vibracularias parece que les está encomendada la misión de limpiar la colonia de todas las partículas extrañas que pudieran caer sobre ella.

La función reproductora determina en ciertas colonias de briozoos la aparición de ciertas cavidades, a modo de glóbulos, esféricos, ovoideos, o espacios abovedados en cuyo interior se alojan y desarrollan los huevos hasta el momento preciso para salir al exterior. Estos elementos reciben por ello el nombre de ovicelas (fig. 15).

Sobre las algas es frecuente observar unas masas gelatinosas, a veces de colores brillantes, sobre las que se dibujan extrañas figuras, casi siempre estrelladas. Estas masas corresponden a ascidias compuestas, por el hecho de que cada uno de los dibujos que sobre ellas aparece está formado por la reunión de varios individuos sencillos constituyendo lo que se llama un cenobio. La

colonia no es más que la reunión de cenobios en mayor o en menor número, es decir, que la podríamos comparar con una tribu en que cada una de las familias estaría representada por cada uno de estos cenobios. Como los individuos de cada cenobio están dispuestos en derredor de un punto, de aquí que cada uno de ellos tenga más o menos la forma de una estrella (fig. 14).

Pequeñas babositas de cuerpos blanduchos (fig. 14), provistas de elegantes prolongaciones, los nudibranquios, son pobladores permanentes de la vegetación marina. Estos moluscos carecen completamente de concha, sirviéndose de algunos de sus apéndices para respirar, su cuerpo aparece al desnudo o al descubierto, a lo que alude el nombre con que los naturalistas los designan. Su colorido es de una riqueza sorprendente; algunas, como las que se conocen con el nombre de *Policeras,* aparecen vestidas con manchas de los más variados colores, entremezcladas de tal modo, que estos animales parecen los arlequines del mundo de los moluscos.

Estos lindos animales buscan su alimentación entre las algas, pero son carnívoros, por cuya razón atacan a insignificantes animalejos que entre ellas se cobijan, como las pequeñas colonias de pólipos de que antes nos hemos ocupado. Su grata apariencia se compagina mal con su ferocidad; el naturalista Trinchese ha señalado el hecho curioso de que algunas especies, cuando el alimento escasea, atacan sus propias crías y devoran a los individuos de su propia especie. Su feroz canibalismo es implacable y cruel.

También son asiduos pobladores de las algas otros moluscos parecidos a los anteriores, llamados liebres de

mar, *Lepus marinus* de los antiguos (fig. 14), quizá por el color que presentan algunas especies, y tal vez mejor por sus largos tentáculos, que con cierta buena voluntad se les ha comparado con las orejas de aquel ágil roedor. Las liebres de mar son animales de cierta tradición entre los pueblos de la antigüedad; los romanos las consideraban como animales mágicos, que gozaban de una cierta influencia sobre el corazón femenino. Cuéntase, a este propósito, una curiosa anécdota de la vida de Apuleyo, en la que intervienen los calumniados moluscos; no se sabe por qué razones el autor latino compró unas liebres de mar a ciertos pescadores, o por lo menos fué acusado de ello, lo que motivó que se le tachase de exorcista, a fin de inclinar a su favor el sensible corazón de una viuda rica de Ela, llamada Emilia Pudentila, a cuya unión aspiraba para satisfacer su pasión amorosa y restaurar al propio tiempo su quebrantada fortuna. Hay quien afirma, no se sabe con qué fundamento, que esta historia fué la que motivó el que Apuleyo escribiese el curioso libro *Apología* u *Oratio de Magia,* tan interesante y notable por muchos conceptos, en el que, entre otras cosas, se defendía de los cargos que contra él esgrimían sus detractores.

Las liebres de mar se alimentan de vegetales marinos, practicando en ocasiones el canibalismo con tanta o mayor saña que los nudibranquios.

Estos moluscos son hermafroditas, pero a pesar de ello necesitan de otros individuos de la misma especie para efectuar la fecundación. En ellos se da un caso curioso, raramente observado en otros seres; en tales momentos se reúnen varios individuos, formando una cadena, de tal modo que cada uno de ellos fecunde a uno

de los que esté a su lado, al mismo tiempo que él a su vez es fecundado por el contiguo que le sigue.

Son las algas lugar de refugio de vistosísimos pececillos policromos herbívoros que se alimentan de las grandes algas que forman la masa fundamental de la vegetación u otras algas microscópicas que viven sobre las primeras, como el muérdago, la cuscuta y otras epifitas sobre plantas de mayor porte. Toda esta inquieta población acuática apenas se arriesga fuera de los bosques donde se cobija y cuando realiza alguna pequeña correría no se aventura mucho por temor a los peces carnívoros que la acechan merodeando en torno de estas formaciones vegetales. Si alguno de estos temidos perseguidores se presenta, es de ver cómo la muchedumbre de los pequeños peces se desbanda y cada cual busca, lo más pronto que puede, el refugio que estima más seguro, ingeniándoselas para pasar inadvertido de la mejor manera posible. Del mismo modo que la vida arborícola de los animales que frecuentan los bosques y las selvas terrestres determina en ellos curiosas modificaciones y adaptaciones que se traducen sobre todo en la transformación de sus miembros y en su cola para sujetarse a las ramas, la existencia en los bosquecillos de algas produce algo parecido.

Al coger un puñado de algas, lo más seguro es que con ellas hayamos capturado diversas especies de cangrejitos como los llamados *caprelas* (fig. 14), de cuerpo lineal y desgarbado, cuyas patas están especialmente acomodadas para sujetarse a los vegetales marinos. Asimismo viven entre ellas las arañas de mar, cangrejos también, pero de cuerpo pequeñito y patas largas y torpes, que el animal mueve como incómodos zancos articulados,

que parecen más bien dificultarles los movimientos que favorecerlos, y quizá esto es así, porque este crustáceo no fía su defensa a una agilidad, que no posee, sino más bien a su lentitud y torpeza, ya que tiene la peregrina ocurrencia de disfrazarse de las mismas algas entre las que vive, para lo cual procura cubrirse con rara habilidad de briozoos, de algas y de pólipos (fig. 14). La *centolla*, de mayor tamaño, adopta la misma treta, procurando disimular todo lo que puede su papel de jardín marino viviente, cubierta con un antifaz de algas (fig. 40).

Pequeños camarones ágiles y elegantes, de cuerpo cristalino transparente, adornados de extraños dibujos, que logran el más perfecto *camouflage* que podamos imaginar, se les encuentra entre las algas, brincando más que nadando, de unas a otras, a impulsos violentos y enérgicos de su cola, terminada por un vistoso abanico (fig. 14).

¿Qué diremos de unos curiosos pobladores de los bosques de algas que parece como si en ellos las patas hubieran crecido tanto que el cuerpo quedara anulado por desarrollo tan disparatado? Patas largas, larguísimas, que todo lo ocupan, *pantópodos*, como elocuentemente los llaman los naturalistas, garabatos animados que parecen briznas vegetales, reducidos a sus enormes miembros, torpes en su propio y excesivo desarrollo. Patas que quedan convertidas en órganos para sujetarse más que para caminar. Y a todo esto nos sorprende el hecho de que tales monstruos o aberraciones vivientes son de tamaño insignificante, uno o dos centímetros cuando más (fig. 14).

Entre los peces de las selvas de algas se encuentran los caballitos de mar, de imponente seriedad, que avan-

zan graves con su fisonomía un poco convencional de caballos de ajedrez, de aspecto sorprendente y curioso modo de nadar. Son estos peces de tiernas costumbres, de instintos paternales exaltados, pero son los machos los que efectúan, con todo cuidado y mimo, las atenciones que la prole exige, que en la mayoría de las especies vivientes están encomendados a los individuos del otro sexo (fig. 14).

Los caballitos de mar machos son verdaderos canguros de los mares; en su vientre abultado llevan primero los huevecillos y más tarde los pequeñuelos, que hacen sus primeros ensayos de natación alrededor de su bondadoso progenitor. Los caballitos de mar son en este aspecto uno de los ejemplos más simpáticos de padres bonachones y abnegados, que asumen con el más serio continente y la más cuidada de las prosopopeyas su papel de nodriza amantísima (fig 14).

Estas figuras del ajedrez de Neptuno se las encuentra casi inmóviles entre las algas, a las que se sujetan por su cola prensil, arrollada en espiral sobre los vegetales marinos. Así transcurre su tiempo en medio de una casi absoluta inmovilidad, hasta que por cualquier causa sienten deseos de trasladarse hasta un nuevo lugar; entonces desamarran su cola, y caminan erguidos verticalmente, balanceándose cómicamente de cuando en cuando, con su panza hacia adelante, como Polichinela, poseídos de su importancia, hasta que tropiezan con un soporte de su agrado en donde de nuevo anclan durante más o menos tiempo, hasta que otra vez sienten la nostalgia de efectuar otro corto paseo, entre la fronda del bosque marino en el que viven.

Entre las algas viven otros peces, próximos parientes del caballito de mar, de cuerpo alargado, a lo que deben el nombre vulgar de chiflos o agujas de mar, que pertenecen a los géneros *Nerophis, Sygnathus,* y *Syphonostoma* entre otros, que pasan inadvertidos entre las algas en que viven por encontrarse entrelazados con ellas, ofreciendo un color muy semejante al de estos vegetales y presentando la misma inmovilidad que su encopetado pariente (fig. 14).

Entre las algas se ocultan numerosos crustáceos, infinidad de gusanos de pequeñas dimensiones, y no pocos moluscos. Para convencerse de ello basta recoger un manojo de algas y colocarlas en un amplio recipiente lleno de agua de mar. A las pocas horas este pequeño mundo de minucias vivientes abandona su refugio, y se le encuentra bullendo en la parte iluminada del recipiente, atraído, como los insectos, por la luz intensa, que le deslumbra y ejerce sobre él el imperio de una poderosa atracción. El naturalista encuentra entre esta multitud motivo de observación y de estudio, ya que muchas de estas criaturas ofrecen, a pesar de su aparente insignificancia, interés, tanto por sus formas curiosas como por su género de vida o por el proceso de su desarrollo, rico en enseñanzas, que puede seguirse fácilmente en el laboratorio.

EN LOS PEÑASCOS Y ACANTILADOS COSTEROS

LAS rocas avanzadas que sufren el azote del oleaje, que rompe en ellas su blanquísima espuma, están densamente pobladas por infinidad de seres que aguantan como pueden la violencia del mar.

Entre los más asiduos concurrentes está la lapa, precavido molusco de concha cónica que se agarra a las peñas con ansia de náufrago mediante su pie transformado en poderosísima ventosa. Este pausado molusco pasa la mayor parte de su vida sujeto a las rocas en los lugares donde el mar golpea con mayor brío (fig. 16).

La lapa se alimenta de las algas que recubren las rocas, y en las que forman pequeñas praderitas, donde acuden a pastar, por así decir, en las horas de bajamar. Las lapas no comen sólo algas tiernas, sino también las duras algas calcáreas que pueden roer gracias a los dientes poderosos, que forman un órgano especial llamado rádulo. Sus costumbres son muy curiosas; durante la marea baja emprenden la caminata en busca de su alimento a velocidad escasísima, pues sólo recorren de metro a me-



Fig. 16.—La rica y variada fauna de un peñasco del litoral.

tro y medio cada media hora. La carrera no es continua, sino de trecho en trecho se detiene jadeante para tomar aliento y continuar su parsimonioso trotecillo.

Una vez que el molusco ha saciado su apetito, regresa al punto de partida, que busca cuidadosamente; y una vez encontrado, ajusta exactamente su concha a las desigualdades de la roca, cosa que consigue después de algunos tanteos. Logrado su propósito, el pie actúa como ventosa eficacísima que sujeta la lapa a la peña, quedando inmóvil y anclada durante horas y horas, aguantando con el mayor estoicismo el embate del mar hasta el momento en que el apetito le acucia y en una de las próximas bajamares reanuda sus aventuras hasta alcanzar una pradera de minúsculas algas marinas.

Es muy notable el claro recuerdo que la lapa tiene del lugar donde habitualmente descansa, hecho que coloca a este molusco entre los de mejor memoria de los que pueblan la costa.

Cuando se observa una lapa viva por su parte inferior, admira el cómico aspecto de su cabeza, adornada de un par de cuernecillos que le dan un ridículo aspecto, en cuya base existen unos ojillos muy negros; su boca, arqueada en forma de herradura, y sus enormes labios dan al conjunto un aspecto grotesco en su mueca entre grave y burlesca.

Los hábitos de la lapa determinan que sobre la roca quede la señal de su presencia, que perdura durante algún tiempo después que la muerte les hace abandonar para siempre su cobijo. La roca se moldea a la concha gracias al tenaz roer de los dientes del molusco, que lo-

gran lo que se proponen con paciencia infinita que llega a límites inconcebibles de terquedad.

Las modestas lapas de las costas de Europa, que eran consumidas en cantidades considerables por los pueblos prehistóricos de la edad de piedra, pobladores de covachas y cavernas, y que acreditaban con ello la resistencia de sus fuerzas digestivas, están sustituídas en las costas de los mares cálidos por especies de gran tamaño como las enormes lapas mexicanas del litoral Pacífico, que pueden llegar a medir hasta 20 ó 25 centímetros en su mayor longitud.

Conviven con la lapa espléndidos moluscos como las orejas de mar (fig. 16) que en los mares cálidos están representados por los enormes abulones de interior ricamente ornado por una capa de nácar de insuperable finura, las cipreas, conos, bígaros y murices, de delicada ornamentación y bellísimo colorido, que contrastan con la modestia de las conchas de sus congéneres, que viven en los mares templados o fríos.

La necesidad de resistir el oleaje hace que algunos moluscos conviertan a su concha en un tubo calcáreo firmemente adherido a la roca. Los vermetus, cuyas tubulosas guaridas serpentean en los peñascos, se pueden contemplar en las costas mexicanas (fig. 16). Algunos caracoles marinos cuidan con la mayor atención de la suerte de su descendencia procurando defenderla de la violencia del mar encerrando sus huevecillos o sus embriones en especie de botellitas o estuches de una substancia parecida al pergamino, y que adheridos a los peñascos soportan el vaivén de las olas sin grave daño. Los mejillones y otra porción de moluscos de concha bivalva per-

manecen firmemente sujetos a las rocas mediante unos filamentos resistentes que en su conjunto se denominan biso, segregados por una glándula especial que estos seres llevan en la porción de su cuerpo llamado pie (fig. 16). Las otras, los espondilos, de concha bellísima, no se conforman con estas amarras, y, más prudentes, se sujetan por una de las valvas a la misma roca, de un modo tan firme, que no es posible separarlos a no ser de un modo violento y sin que se pueda deslindar de un modo preciso dónde comienza la concha y dónde termina la roca.

Pero aun hay moluscos que ni así se sienten seguros, y entonces emprenden la ruda tarea de abrirse un cobijo en las rocas más duras, en las cuales construyen horados y galerías muy profundos. Entre los más tenaces perforadores de las rocas están los dátiles de mar, perennes habitantes de las rocas que a veces, cuando están pobladas por muchos de estos moluscos, terminan por disgregarse. Son también moluscos litófagos, como se llaman estos incansables perforadores, los *Pholas*, que excavan sus guaridas en las rocas de la más variada naturaleza. Estos tenaces comedores de piedra, como los considera metafóricamente el adjetivo de litófagos con que se los conoce (de *lithos*, piedra, y *fagos*, comer), se construyen sus horados del modo que a primera vista parece el menos adecuado. Se creyó que sus construcciones se debían a la emisión de substancias corrosivas que disolvían la roca o a granitos de sílice existentes en su pie que convertían a este órgano en una máquina perforadora viviente de extraordinario rendimiento (fig. 16).

Las observaciones de los naturalistas han obligado

a desechar estas interpretaciones y a considerar que el verdadero autor de este rudo trabajo es la concha del molusco, a pesar de su apariencia tan delicada que parece impropia para poder realizar obra tan desproporcionada.

Según se sabe, los folas comienzan su trabajo cuando son muy pequeños, crías incipientes de exiguas dimensiones que son capaces, sin embargo, de producir unas pequeñísimas oquedades en las que apenas pueden refugiarse. A medida que crecen las conchas aparecen más y más gruesas, rugosas y ásperas, lo cual favorece el trabajo y compensa el desgaste que éste puede producir en la concha.

El molusco emprende con decisión su trabajo girando sobre sí mismo, hacia la derecha y hacia la izquierda, a fin de ensanchar y profundizar cada vez más su pétrea morada. En las rocas blandas, el trabajo es más fácil y los folas se cobijan en ellas a centenares; entonces, abundan los ejemplares grandes de conchas perfectamente conformadas, sucediendo justamente lo contrario en las rocas duras, en las que sólo se encuentran individuos pequeños y mal constituídos.

Los residuos de la roca desgastada se acumulan en la propia vivienda, de la cual son expulsados de cuando en cuando por los movimientos rápidos y violentos de los sifones del molusco, que dejan su morada perfectamente limpia.

Los gusanos del grupo de los anélidos pueden vivir del mismo modo fraguando galerías o construyendo tubos que representan eficaces fortalezas capaces de

aguantar, sin conmoverse, todas las olas habidas y por haber.

Sujetos a los peñascos están los pólipos, los corales, las bellotas de mar y los percebes, que aguantan firmes la agitación de las aguas, tan violenta en estos parajes (fig. 16). No faltan casos en los que los animales de las rocas soportan el oleaje cediendo ante la violencia del mar con sus cuerpos blandos y flexibles, en vez de presentar una resistencia inútil que terminaría por quebrar sus cuerpos. Las colonias de hidrarios, las de muchos briozoos, optan mejor por esta solución protectora que por la consistencia dura y quebradiza que tienen los poliperos de corales y madréporas.

Habitantes asiduos de las rocas y acantilados costeros son los erizos y las estrellas de mar, hasta el punto que será raro el sitio donde no se encuentren estos animales, cobijados entre los escondrijos y resquebrajaduras de los peñascos en donde el mar rompe con mayor brío (fig. 16).

No obstante de que erizos y estrellas parecen por su aspecto animales muy distanciados y sin ninguna semejanza entre sí, presentan grandes analogías en su organización. Tal es en la existencia de las espinas, que son comunes a ambos, si bien son diferentes en unos y en otros, pues mientras son muy largas, agudas y numerosas en el erizo, son cortas, escasas, poco salientes y romas en las estrellas.

Las estrellas de mar (fig. 16), tienen una forma y un aspecto tan típicos, que de seguro llaman la atención de aquellos que nunca hayan tenido ocasión de contemplar tan curiosos animales. El cuerpo de este asiduo

poblador de la costa apenas es más que el punto de reunión de cinco brazos, algunas veces más, dispuestos como los radios de una rueda, sobre los que aparecen algunas espinas cortas y gruesas, en alineaciones más o menos marcadas.

Los erizos, en cambio, son de forma ovoidea, redondeada o casi esférica, y aparecen defendidos por un intrincado bosque de agudas y afiladas espinas que ocultan casi su cuerpo. Estos animales abundan en casi todas las costas, especialmente en las que están muy batidas por el mar. Algunas veces se les encuentra en grupos muy numerosos, pero estas hirsutas criaturas parece que tienen un gran sentido del orden y a pesar de presentarse en multitud, cada una de ellas, sabe perfectamente el sitio que le corresponde y en él permanecen de continuo, y si por acaso realizan alguna pequeña escapada, vuelven con toda precisión a él, del mismo modo que la lapa, y allí descansan tranquilos hasta que de nuevo la imperiosa necesidad de satisfacer su apetito les obliga a otra corta correría.

Este hábito de vivir constantemente en el mismo lugar ha determinado en ellos la adaptación a excavar unas especies de nichos u oquedades, que logran fraguar, aun en las rocas más duras, en las que se alojan, y de las cuales es dificilísimo sacarlos, ya que su entrada está defendida por los centenares de aguzadas espinas que recubren sus cuerpos (fig. 16).

Mucho ha intrigado a los naturalistas acerca de los medios de que estos animales se valen para fabricar su guarida, ya que en apariencia carecen de elementos adecuados para efectuar esta tarea. Lo mismo que con

los moluscos litófagos, se creyó en la acción de líquidos corrosivos, segregados por el animal, que disolvían la roca, pero aquí se desechó por iguales motivos esta interpretación. El testimonio de muchos naturalistas no permite dudar de que este trabajo lo llevan a cabo los erizos gracias al rozar continuo de sus espinas y de sus cinco dientes, de que su boca está armada, contra la piedra del acantilado.

La tenacidad suple a la debilidad de las herramientas. Parece ser que el erizo, desde su infancia, comienza a trabajar con infatigable tozudez, no dando tregua a su tarea de frotar incesantemente la dura roca, consiguiendo al poco tiempo hacer una pequeña cavidad en la que por de pronto se aloja, y después va ensanchándola a medida que su crecimiento así lo requiere. Los erizos, protegidos en sus pétreos albergues, se los encuentra en grupos numerosos. Estas sociedades son muy frecuentes en los lugares más abruptos del acantilado y donde el mar rompe con más brío, sin que por ello sufran el menor daño, por la eficaz protección que su guarida les ofrece.

No fían sólo los erizos su defensa a las espinas y mansión rocosa fabricada con tanta penalidad y sacrificio, sino que, además, poseen unos órganos llamados pedicelarios, que son como a modo de pequeñas pinzas de tres ramas que entre las espinas se encuentran. Muchas observaciones han sido precisas para reconocer la misión de los pedicelarios; en un principio, Romanes, el minucioso naturalista inglés, creyó que eran a modo de tridentes que recogían las partículas alimenticias que sobre el caparazón caían y que se pasaban de unos a otros

hasta colocarlas sobre la boca; no faltó observador que supuso que los erizos eran seres extraordinariamente pulidos con curiosos hábitos de limpieza y que los pedicelarios eran verdaderos órganos de aseo personal, cuya misión era quitar toda suciedad que pudiera molestar al cuidadoso animal.

Los naturalistas modernos han confirmado la sospecha de Darwin, que con fina intuición pensó que los pedicelarios pudieran ser órganos muy eficaces para la defensa del erizo; siempre que un animal inoportuno se acerca, huye en cuanto el erizo le clava las diminutas y aceradas tenazas de sus pedicelarios, que son más temibles de lo que su tamaño hace sospechar, ya que poseen microscópicas glándulas venenosas, cuya secreción tóxica emponzoña la herida; así logra matar infinidad de animalillos. Algunos hombres de ciencia afirman que los pedicelarios no se limitan a inocular directamente el veneno, sino que también lo difunden en el agua, lo que hace sumamente peligrosas las heridas que las púas o los pedicelarios pueden inferir a los asaltantes. En las aguas de los mares tropicales viven unos hermosísimos erizos de largas y delgadísimas púas de casi un palmo de longitud, que los naturalistas llaman *Diadema,* que están revestidos de una especie de mucosidad altamente venenosa que, inoculada por las espinas, produce un vivísimo dolor (fig. 16).

Los pedicelarios están siempre alerta ante cualquier ataque, y basta la proximidad del enemigo para que se apresten a la defensa. Tal vez los movimientos imperceptibles del agua denuncian la presencia del adversario antes de que el ataque comience.

El erizo aparece encerrado en una especie de coraza continua con dos orificios: uno para la boca y otro para el ano. Sobre esta coraza, llamada caparazón, se implantan tanto las espinas como los pedicelarios. Un examen de este caparazón demuestra que está formado como un mosaico de piececitas pentagonales que se ajustan perfectamente entre sí por sus bordes.

Los caparazones de erizos muertos se encuentran con frecuencia en las playas o entre las rocas, desprovistos de espinas, completamente limpios y vacíos por la acción del mar. En estos caparazones se advierte la existencia de infinidad de agujeritos, por los que salen, cuando el animal está vivo, unos tubos muy finos terminados por pequeñísimas ventosas que, obrando a modo de diminutos pies, sirven al animal para la progresión.

Estos tubos son los ambúlacros que se sujetan y desprenden alternativamente, tirando del cuerpo del animal los que permanecen fijos, que así van llevando a rastras al pesado erizo, por el juego perfectamente combinado de diferentes grupos de estos órganos. La acción de los ambúlacros está favorecida por los movimientos que las espinas realizan, las cuales empujan al cuerpo en la dirección que el animal desea, para lo cual apoya las espinas en el suelo, o en las rugosidades de la roca, a fin de conseguir su propósito.

Sin tener el imponente aspecto que los erizos, las estrellas de mar, sus próximas parientes, son mucho más terribles y temidas por los animalillos que viven próximos a ellas en los acantilados costeros. Sobre sus brazos destacan sus inofensivas espinas romas, de color más

claro que el fondo. Las estrellas resisten el embate del mar y caminan merced a varias filas de ambúlacros o elementos locomotores, que se hallan agrupados y dispuestos en cinco surcos muy visibles que recorren sus brazos por su parte inferior. Estos elementos son muy semejantes y actúan de un modo muy análogo a como lo hacen los del erizo de mar.

Las estrellas de mar, pese a su inofensivo aspecto, son verdaderos monstruos de voracidad que atacan a las presas más distintas con verdadera saña, logrando atrapar, a pesar de su aparente falta de agilidad, a pececillos que imprudentes y confiados se ponen a su alcance; pero su alimento natural son moluscos, los que devoran con verdadera ferocidad, siendo la plaga más temible de los ostreros y parques de mejillones, en donde producen a veces daños de consideración.

Los erizos son atacados sin piedad por las estrellas, a pesar de su imponente coraza espinosa. Estos animales, aunque no tienen mandíbulas ni dientes, atacan con saña y triunfan en sus combates gracias a un curiosísimo y extraño procedimiento que por primera vez observó, lleno de asombro, el naturalista francés E. Deslongchamps. Lenta y cautelosamente, la estrella se aproxima a su deseada presa sin despertar en ella sospechas ni recelos; cuando está muy cerca la entrelaza entre sus brazos, al tiempo de que por su boca expulsa su aparato digestivo en forma de amplia bolsa membranosa. Su estómago es realmente una de las invenciones más diabólicas y maravillosas de la Naturaleza; es susceptible de volverse del revés como un calcetín o como un guante y cubrir con él a su enemigo, que no puede desemba-

razarse de esta terrible arma de ataque químico, ya que produce abundantes y corrosivos jugos digestivos merced a cuya acción su víctima perece irremisiblemente (fig. 16).

Una almeja o un mejillón no tienen posibilidad de defensa; los jugos digestivos penetran entre sus dos valvas produciéndole tan grandes daños, que pronto queda impotente a merced del vencedor, que digiere todas sus partes blandas y suculentas, dejando como despojos de este singular festín la concha monda y lironda del molusco.

Los erizos son atacados con singular encarnizamiento; la estrella no teme en introducir la bolsa de su estómago entre la intrincada maraña de espinas y aun entre los cinco dientes calcáreos que poseen los erizos, sin que por ello sufra el menor daño. El estómago del osado asaltante produce substancias que paralizan los dientes de la víctima, que así quedan inmóviles e inservibles para producirle el más leve daño. Al naturalista Pruho debemos el relato lleno de colorido de esta lucha, que casi siempre se repite con los mismos o parecidos episodios. La estrella se acerca taimada y astuta al tiempo que el erizo se prepara animoso para la lucha que se avecina.

Contra lo que a primera vista pudiera parecer, el erizo no confía su defensa a las aguzadas púas que lo recubren, sino al veneno de sus pedicelarios. Así es, en efecto: cuando presiente la acometida, aparta y abate sus espinas en determinados sitios de su cuerpo, apareciendo en ellos una multitud de pedicelarios que se mueven rápidos, animosos y amenazadores en todos sen-

tidos, tratando de clavar sus diminutas pinzas en el cuerpo de su enemigo. La estrella, sorprendida ante la inesperada defensa, retira sus brazos doloridos, pero con los pedicelarios clavados en sus tejidos, ya que éstos, una vez que han hecho presa, no se sueltan fácilmente. La estrella, repuesta de sus quebrantos, vuelve al ataque con mayor brío y decisión en una nueva carga.

El erizo rechaza uno y otro asaltos de los que se repiten durante la cruenta y silenciosa lucha; pero a cada acometida el erizo pierde legiones de pedicelarios, que poco a poco son diezmadas, quedando por último con sus últimas municiones agotadas.

Este es el momento que la estrella aprovecha para efectuar el ataque decisivo (fig 16), rodeando con sus brazos el cuerpo del indefenso erizo, al tiempo que expulsa por su boca el saco digestivo, el cual efectúa una activa destrucción dirigiendo las partes blandas, que pronto sufren daños irreparables. En el teatro de la lucha quedan unos cuantos restos de espinas y pedicelarios que yacen tristemente en derredor del caparazón mondo y pelado del que antes fué imponente e hirsuto animal.

No terminan aquí las habilidades del audaz corsario; un guerrero tan arriesgado no puede evitar, a pesar de su destreza, el salir alguna vez malparado; pero en él todo tiene remedio, ya que la Naturaleza parece haberle concedido todas sus mercedes; la estrella goza del extraño privilegio de poder desprenderse espontánea y voluntariamente de sus brazos hasta el extremo que puede, sin grave quebranto, dejar abandonados hasta dos o tres en poder de su enemigo.

Tal fenómeno puede comprobarse sin más que sujetar enérgicamente uno de los brazos del animal que queda entre nuestros dedos. Pero no por esta pérdida el animal queda lisiado o inútil para toda su vida; la herida cura y cicatriza y, lo que es más extraordinario, un nuevo brazo pequeño aparece donde estaba el antiguo, el cual crece y al cabo de algún tiempo le reemplaza tomando su aspecto, tamaño y vigor. Algunas estrellas de mar pueden reconstruir todo el animal a expensas de uno solo de sus brazos sueltos por el extremo herido, en el cual se forman los otros cuatro pequeños y rudimentarios, que poco a poco crecen y adquieren el tamaño normal. Facultad extraordinaria, privilegio desorbitado que la Naturaleza concede a este poblador de la costa, que cuando sale maltrecho del combate no solamente cura y repara sus partes perdidas, sino que sus miembros dispersos son capaces de producir otras tantas estrellas con las que no sólo queda reparado el estrago, sino que se forman nuevos animales. Triste destino el de los mejillones y erizos, que están condenados a ver aumentar las huestes de sus enemigos aun en el caso improbable de salir victoriosos en su lucha.

Muchos animales de la costa se defienden del oleaje sujetándose firmemente por medio de adecuadas ventosas. En los peces encontramos el caso de ciertos pececillos llamados babosas y chaparrudos, pertenecientes al género *Gobius*, cuyas aletas ventrales forman una especie de ventosa que les permite contrarrestar la acción de las aguas; el caso más curioso es el de un pequeño pez frecuente en los lugares rocosos, al que se le conoce con el nombre de *Lepadogaster*, y que los pescadores le llaman con justicia pez de pega o humorísticamente cha-

farrocas. Sus aletas pares se modifican y dan lugar a dos ventosas, una detrás de la otra, con las que el pececillo se fija tan eficazmente que se hace difícil separarlo de las rocas en las que se sujeta. Esta acomodación a soportar impávidos el agitado ir y venir de las aguas es extraordinariamente favorable, ya que el chafarrocas, al no dejarse arrastrar por las olas, puede devorar infinidad de animalillos que, incapaces de defenderse, perecen víctimas de su voracidad (fig. 16).

Las rocas costeras están animadas por el continuo ir y venir de infinidad de cangrejos, algunos de los cuales se aventuran a salir por fuera de las aguas permaneciendo así horas y horas hasta que cualquier temor los pone en precipitada fuga, huyendo a una velocidad asombrosa. Los cangrejos van de aquí para allá en busca de alguna piltrafa comestible que a veces se disputan en enconadas luchas, en que agitan airada y amenazadoramente sus pinzas, que adquieren una muda elocuencia, en su gesto hosco y hostil (fig. 16).

En las rompientes que quedan al descubierto en las horas de bajamar vive una multitud de bellas y policromadas flores del mar, con tanta profusión y variedad como las que embellecen nuestros jardines. Estas joyas del mundo animado son los pólipos llamados actinias por los naturalistas, las cuales se visten de los más variados colores que podamos imaginar, entre los que predominan los matices verdes o rojos. La apariencia de flor que estos seres tienen se debe a que su boca aparece rodeada de incontables e inquietos tentáculos que dan al animal gran semejanza con un viviente y animado crisantemo de las aguas (fig. 16).

Estas flores del mar no son tan inofensivas como su

apariencia hace presumir; por algo la fina observación de los pescadores las ha bautizado con el nombre de ortigas de mar. Los marinos saben que algunas de estas especies producen un escozor característico muy semejante al que provocan las ortigas de nuestros campos. Esta acción, que en nosotros no ocasiona más que ligeras molestias, es fatal para los pececillos, gusanos u otros animales de que las actinias se alimentan.

El secreto de tal escozor no es otro que la existencia de infinitos y microscópicos dardos, que aparecen arrollados en espiral en el interior de misteriosas y diminutas botellitas celulares que en un momento dado, cuando la actinia reconoce por el contacto la presencia de su enemigo o de su presa, las descarga rápidamente a millares y las clava en los tejidos de su adversario, inoculándoles un líquido venenoso como si fuesen flechas de emponzoñada punta como las utilizadas por algunas tribus salvajes. Estos elementos son los mismos que existen en el cuerpo de los pólipos hidrarios.

Las actinias tienen habitualmente extendida la vistosa corona de sus tentáculos, retrayéndolos rápidamente cuando algo altera la tranquilidad de las aguas o un contacto inoportuno les hace sospechar cierto peligro. Los tentáculos son además habilísimos órganos de prensión que se entrelazan sobre la presa, sujetándola al tiempo que se la pasan de unos a otros hasta situarla en la boca, estratégicamente situada en el centro de la corona tentacular.

La boca se dilata y ávida engulle la suculenta presa, que desaparece en el antro del cuerpo de esta animada flor de los mares, que a pesar de su apariencia de tal,

se nutre como cualquier otro animal, es decir, como lo que realmente es.

Muchas especies de actinias crían a sus pequeñuelos en el interior de su cuerpo hasta que alcanzan determinado desarrollo, y entonces salen a la luz por su boca, abandonando el cuerpo de la madre.

Las flores del mar viven aisladas o próximas unas a otras, sujetas a la roca por una especie de ventosa que forma lo que se llama el pie. Muchas de ellas no se conforman con esta proximidad, sino que se reúnen para formar colonias arborescentes o ramificadas en las que todos los pólipos o pequeñas actinias que los constituyen se encuentran relacionadas entre sí por medio de sutilísimas o intrincadas cañerías.

Estas colonias toman las más extraordinarias apariencias que jamás la fantasía pudiera soñar; tal vez donde éstas llegan a su grado máximo es en los llamados ramos o abanicos de mar, de forma más o menos ovalada, constituyendo una lámina reticulada que suavemente se balancea ante la acción del mar, como si estuviera agitado por la acción de una ligera brisa (figs. 16 y 23).

Las flores del mar se encuentran en todas las costas del mundo, animando con su presencia los acantilados cruelmente azotados por el mar; es tal su enorme variedad, que sorprenden no sólo por su extraordinaria riqueza, sino también por la belleza incomparable que pueden alcanzar.

EN LAS PLAYAS, ARENALES Y LUGARES CUBIERTOS DE FANGO

INTENSA actividad reina en el arenal, a pesar de su desolada apariencia. En la parte alta de la duna se encuentra una torturada y pobre vegetación, que recubre los pelados montículos de arenas movedizas; manchas de angustioso verdor, que apenas prosperan, azotadas por la brisa salobre, en un terreno misérrimo impregnado de sales.

En esta zona viven las larvas de las cicindelas, en angostos horados en los que trepan gracias a dos garfios estratégicamente situados en su dorso y a sus patas ganchudas. El joven insecto se acomoda a vivir en su angosta guarida, que tapa en parte con su enorme cabezota, que oficia de puerta.

En la base de la duna se encuentran los agujeros en donde se cobijan los cangrejos de playa, los animales recelosos y cautos que cuando aparecen en la boca de sus escondrijos tienen una marcada actitud de prudente reserva; sus ojos abultados y prominentes exploran los

alrededores de la abertura de salida y poco a poco, si el resultado de su observación es satisfactorio, se aventuran hasta algunos metros de ella (fig. 44). El crepúsculo y la noche es la hora de sus largas correrías en busca de su alimento; entonces efectúan sus andanzas y aventuras, realizadas ante la promesa de cualquier sabroso bocado consistente en algún suculento despojo que el mar haya arrojado hasta la playa; en este momento libran sus luchas con los competidores que puedan disputarle su presa.

La velocidad de estas extrañas hienas de las playas es asombrosa. Parece mentira que en el trajín de sus ocho patas y su par de pinzas no se estorben unas a otras con perjuicio de su ligereza. Si por acaso os acercáis durante el día a los agujeros de estos cangrejos, basta que estéis a una distancia de 25 a 30 metros para que el animal se precipite como el rayo en el tubo que le sirve de aposento.

Algunos de estos cangrejos son muy típicos por su cuerpo cuadrado, sus ojos abultados, sostenidos por largos pedúnculos que yerguen como periscopios en acecho (fig. 44). En algunas especies los machos tienen sus pinzas muy desiguales: una de ellas es muy grande y aplanada, perdiendo sus funciones de órgano de ataque, pasando a ser una especie de escudo protector detrás del cual defiende el resto del cuerpo. Cuando por acaso esta pinza se pierde, al cabo de cierto tiempo es la otra la que adquiere este inusitado desarrollo, reemplazándola en su papel protector. Estas pinzas constituyen un bocado sabroso muy apreciado por los gastrónomos; las bocas de la Isla, que tanta fama tienen en España, no

son otra cosa que aquel órgano de una de estas especies de cangrejos; la única que vive en los mares europeos.

Los jóvenes tienen una coloración imitativa que se confunde con la arena sobre la que veloces corren. Algunos naturalistas han observado cómo estos cangrejos actúan para fabricar su madriguera. A medida que el cangrejo profundiza su guarida, saca la arena hacia la boca del agujero, transportándola con los tres primeros pares de patas del lado izquierdo, saliendo de la galería con su lado derecho hacia delante (fig. 44).

Más cerca del agua viven otros cangrejitos y camarones de costumbres menos terrestres. Viven medio enterrados, dejando fuera sólo sus ojos para sorprender cualquier presa que pueda satisfacer su apetito.

En las costas europeas vive un cangrejito de cuerpo delicado y caparazón muy aplanado a cuya causa se debe el que los naturalistas le hayan aplicado el elocuente nombre de *Platyonicus*. Se los encuentra en la arena aún húmeda, a medida que el mar se retira por la bajamar, por las extrañas huellas que deja a su paso. Estas señales dibujan una especie de extraña faja formada por hoyitos y depresiones dispuestos con sorprendente regularidad. Estas huellas, que tienen un par de metros de recorrido, y a veces más, aparecen bruscamente interrumpidas en sus extremos, sin que se vea ni rastro de su continuación.

Escarbando en el sitio donde estas señales terminan, en una de ellas encontramos al cauto y prudente autor de tan rara rúbrica.

Su coloración imita perfectamente la de la arena, con sus manchas de distintas tonalidades formando un conjunto abigarrado semejante al del lugar donde vive.

En las playas o fondos arenosos viven lenguados de distintas especies tan perseguidos por los pescadores por su carne excelente. Este pez, que tiene un cuerpo aplanado y extraño, no es raro verle en los arenales de las ensenadas de aguas tranquilas, y deslizarse con extraordinaria agilidad y ligereza. El lenguado es asimétrico y contrahecho, sin duda por su tenaz costumbre de apoyarse de continuo sobre el fondo arenoso y plano; pero en vez de hacerlo sobre el vientre, como los demás peces, se recuesta sobre uno de sus flancos, que siempre es el mismo. Esta parte, que no le da la luz y está constantemente en sombra, es de un color blanquecino y pálido, en tanto que la opuesta iluminada es la que se exhibe a las miradas codiciosas de otros seres que apetecen su carne, y tiene una coloración imitativa que se confunde con la de la arena (fig. 17).

El lenguado lleva una vida casi subterránea; su cuerpo queda medio cubierto por la arena gracias a las habilísimas maniobras que el pez efectúa con sus aletas. En esta actitud pasa tiempo y tiempo, no conservando fuera de su arenoso lecho otra cosa que sus ojos saltones, en acecho de las presas que el destino le depare.

Este mismo género de vida llevan las rayas, peces muy voraces, el pez ángel y otros semejantes o parecidos a las mantarrayas, aunque mucho más pequeños.

En los mismos parajes vive un pequeño molusco del grupo de los cefalópodos llamado sepiola, jibia de arena o choquito, de hábitos y costumbres muy semejantes a la jibia, pero que tiene la facultad de enterrarse con rara habilidad. Si se logra capturar uno de estos pequeños moluscos y le mantenemos vivo en un recipiente de vidrio lleno de agua de mar, en cuyo fondo colocamos



Fig. 17.—Los pobladores de los arenales del litoral.

una capa de arena de tres o cuatro dedos, podremos con un poco de paciencia sorprender a la sepiola en la curiosa maniobra de enterrarse para esconderse y así burlar el ataque de sus posibles enemigos; para ello realiza pequeños movimientos oscilatorios que dan como resultado la formación de una pequeña oquedad u hoyito que paulatinamente va agrandando hasta que tiene las dimensiones de su cuerpo. Conseguido esto, se entierra diestramente, recubriéndose de arena merced al remolino que produce con sus aletas, dejando al descubierto tan sólo sus enormes ojos, que, siempre vigilantes, le re-

velan la presencia del enemigo del que ha de librarse o de la esperada presa, que impaciente aguarda para satisfacer su apetito (fig. 17).

En esta zona viven enterradas estrellas de mar de cuerpo aplanado y membranoso como los extraños *Palmipes*, de espesor poco mayor que el de una hoja de pergamino, de hermoso color anaranjado, los *Astropecten* de infinidad de especies (fig. 17), erizos de mar aplanados, de espinas muy débiles y frágiles, con perforaciones o no en su caparazón de los géneros *Scutella*, *Mellita*, *Echinarachnius* (fig. 17), conocidos por las gentes con los expresivos nombres de galletas de mar o dollares de la arena, en virtud de su forma y aspecto. En abrigos situados más profundamente están los erizos de cuerpo acorazonado como los equinocardios, brisaster, etc., cuyo caparazón reproduce con bastante exactitud la figura convencional de un corazón. Cohombros o pepinillos de mar de muy diversas especies acompañan a los anteriores (fig. 17), entre cuyas especies son dignas de mención los trepangs, o balates, que tan apreciados son en China, Filipinas, archipiélago Malayo y en las costas orientales de Africa como alimento, a pesar de su aspecto poco grato y aun en ocasiones repulsivo. Su pesca es importante en las costas de Oriente, efectuándose ésta con embarcaciones llamadas juncos, que se deslizan suaves sobre las aguas tranquilas de las ensenadas y bahías poco profundas de fondos arenosos. Los pescadores de los trepangs llevan largas cañas de bambú terminadas por una especie de tridente. La transparencia de las aguas en estos lugares permite percibir a los trepangs que descansan sobre el fondo. La pesca no siempre se realiza de este modo, pues en otras ocasiones son

buzos muy expertos los que se encargan de extraer el repulsivo equinodermo, que tanta aceptación tiene entre aquellos pueblos.

Las holoturias que constituyen el trepang se preparan del siguiente modo: cuando aun están vivas se transportan a tierra, se las coloca en grandes calderas llenas de agua de mar hirviendo en la que sueltan toda el agua que contienen; durante esta operación se las mueve continuamente con una caña de bambú; terminada esta enérgica cocción, se cortan a lo largo a fin de extraer sus vísceras, realizado lo cual se las coloca en otra caldera con poca agua y trozos de corteza de mimosa, los cuales producen mucho humo, que contribuye a conservar perfectamente este extraño alimento, al tiempo que le comunican un aroma muy agradable; efectuada esta operación, los trepangs se dejan secar al sol. El trepang así preparado se envía a muchos puntos en cuyos mercados tienen una gran aceptación, especialmente en China, donde se hace un gran comercio de este producto. Los nombres de trepang y balate son los más empleados, pero no los únicos ni mucho menos, pues son innumerables las denominaciones con que se los conoce, las cuales dependen de la clase y calidad del producto y de los lugares donde el comercio se efectúa.

Las holoturias se alimentan de pequeños moluscos, gusanos y crustáceos y otros animalejos de escaso porte. Los tentáculos que rodean a la boca son los encargados de la captura, pero casi nunca estos animales realizan una selección en sus alimentos; generalmente ingieren enormes cantidades de arena o fango, siendo sus eficaces jugos digestivos los encargados de escoger y dige-

rir las partículas aprovechables, engullidas de un modo ciego.

En la mayoría de las holoturias se puede observar un curioso medio de defensa. Cuando el animal está inquieto o teme algún peligro, adopta una actitud defensiva, para lo cual expulsa agua de su cuerpo hasta quedar reducido a la tercera parte de su tamaño habitual, al mismo tiempo que una abundante secreción mucosa de su piel aglutina granos de arena, trozos de concha o partículas de fango que contribuyen a darle una eficaz protección. Unida a esta que pudiéramos llamar defensa pasiva se agrega un curioso medio de ataque, que el animal sólo emplea en defensa propia. Cuando algún animal trata de hostigar a la holoturia, ésta expulsa por el ano, con cierta violencia, una maraña de filamentos viscosos y adherentes que se pegan y aglutinan sobre el cuerpo de su enemigo, de tal forma y persistencia que cuanto más quiere deshacerse de sus ligaduras, más se enmaraña y enreda. Estos filamentos corresponden a un órgano especial que estos animales tienen y que se llama órgano de Cuvier.

Las holoturias ofrecen un fenómeno singularísimo. Cuando se excita a uno de estos seres o se le tiene durante algún tiempo fuera del agua, se contrae enérgicamente y expulsa violentamente al exterior la mayor parte de sus vísceras por un acto de autotomía. El animal no muere a pesar de ello, pues en seguida empieza un período de reconstrucción interna que repara y regenera las partes voluntariamente perdidas, y al cabo de no muchos días está, otra vez, como nuevo y en condiciones de reanudar su vida normal y hasta de repetir la hazaña de expulsar los órganos que acaba de renovar.

En el interior de algunas especies de holoturias encuentran cómodo alojamiento unos pececillos de cuerpo alargado llamados *Fierasfer* (fig. 17), que por otro lado no son muy exigentes para buscar acomodo, ya que del mismo modo se albergan dentro de otros seres, especialmente moluscos bivalvos. Primeramente se sospechó que el fierasfer pudiera ser parásito de las holoturias, pero una atenta observación ha demostrado que el pez sólo busca una guarida o un refugio seguro al abrigo de toda asechanza de otros peces más vigorosos que ellos.

No es éste el único caso de inquilinismo, o sea de un animal que vive dentro de otro sin más propósito que buscar alojamiento. En el interior de los moluscos llamados pinnas o nacras se acomoda un pequeño cangrejito (fig. 17), a quien Aristóteles bautizó con el nombre de *Pinnoteres*, que significa guardián o portero de la pinna. Tal denominación nació de la creencia de que el molusco necesitaba de la atenta vigilancia del diminuto cangrejito. Según la antigua leyenda, el pinnoteres no limitaba su función a la de vigilante centinela, siempre alerta, sino que además procuraba al molusco su alimento saliendo de su guarida cuando la pinna entreabría sus valvas para regresar más tarde con el botín conseguido. Esta peregrina historia cuenta, además, que cuando el cangrejo regresa con su preciosa carga, el molusco entreabre su concha a una señal del servicial cangrejito, para que aquél entre en su cordial cobijo, para devorar en amor y compaña las provisiones conseguidas.

Los naturalistas modernos han dejado reducido al noble guardián del ciego molusco a un modesto comen-

sal o simple inquilino que no sólo busca aposento entre las valvas de la pinna, sino también en el interior del mejillón y en otros moluscos semejantes.

Las arenas y fangales del litoral son la residencia habitual de infinidad de moluscos y gusanos que se hunden en ellos formando galerías y excavaciones de mil formas o simplemente se cubren con la arena. En estos parajes es donde acuden los pescadores de todos los países en busca de almejas, coquinas, clochinas, mangos de cuchillo, berberechos, volandeiras o conchas de peregrino, navajas e infinidad de otras especies que se conocen con los nombres más variados. Aquí acuden también para recoger gusanos limícolas que aprovechan como cebo de sus aparejos; los gusanos, las miñocas, los cagulos, tremaliches, etc., son los nombres de muchos de estos seres cuya vida obscura queda reducida a zampar de continuo fango entre cuyas partículas estériles existen algunas otras aprovechables. Algunos de estos gusanos se guarecen en tubos que sobresalen de la arena y por cuya abertura superior sacan los espléndidos penachos respiratorios multicolores en forma de airosa flor de campanilla (fig. 17). Organos tan espléndidos apenas se concibe puedan pertenecer a seres que por otro lado son muy semejantes a las lombrices de tierra.

Descansando sobre las rocas que están en las mismas playas se encuentran las guaridas de unos gusanos llamados sabelarias, formados por un cemento constituído por granos de arena, el cual forma una maraña de infinitos tubos que constituyen como las casas de una gran ciudad, cada uno de los cuales es el aposento de uno de estos gusanos. Esta construcción es por demás irregular, y en sus rincones y resquicios viven infinidad

de cangrejos, gusanos, algunas estrellas de mar y animales de las más diversas clases, que hacen de estas colonias un verdadero paraíso para el naturalista, que puede realizar en ellas abundante recolección y estudiar las notables costumbres de toda la inquieta población que las habita, con sus luchas e inquietudes.

En las costas del Japón y Filipinas, a una profundidad de poco más de 100 brazas, habitan unas curiosas esponjas marinas cuyo sutil esqueleto está formado por delgadísimas fibras de sílice (fig. 18), entrelazadas de modo tan artístico que parecen una hábil manufactura de vidrio hilado. Tan es verdad esto, que durante mucho tiempo estas hermosas esponjas eran objeto de activa pesca por parte de los pescadores japoneses para utilizar aquellas fibras al modo de las del vidrio hilado y emplearlas en la construcción de mil costosas chucherías.

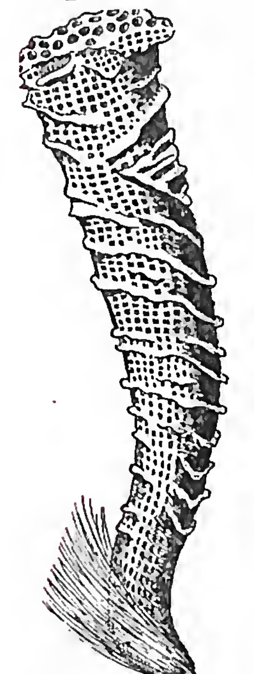


Fig. 18.—La regadera de Filipinas, esponja de delicado esqueleto de sílice.

Entre las más notables de estas esponjas están las regaderas de Filipinas y del Japón (fig. 18), cuyos esqueletos debidamente preparados se les conocía de antiguo en Europa, en donde alcanzaban elevados precios por su rareza y bello aspecto. Los pescadores de Oriente, estimulados por los altos precios que este hermoso producto del mar alcanzó entre los aficionados, se dedicaron a esta pesca con tal afán, que hoy es rara la colección de Historia Natural en la que no figure este representante de la fauna

del Pacífico. El procedimiento de pesca consistía en arrastrar por el fondo un ingenioso aparejo construído por dos cañas de bambú, formando ángulo, convenientemente lastradas, provista cada una de ellas de multitud de garfios en los que las esponjas pueden quedar enganchadas. Los naturalistas japoneses han dado a conocer una porción de tradiciones muy extendidas en el país del Sol naciente relacionadas con estos seres. Cuentan que los delicados esqueletos de estas esponjas desempeñan un importante papel en las ceremonias nupciales de algunos pueblos de ese país, representando un valor simbólico, en cierto modo equivalente al que alcanza entre nosotros el anillo nupcial. El nombre que los japoneses aplican a esta esponja significa "Juntos hasta la vejez y la muerte", el cual por una pequeña alteración de sílabas se convierte en otro que significa "cangrejos dentro de la misma celda", que da lugar a un divertido juego de palabras que es tradicional emplear en las fiestas matrimoniales.

El significado de todo ello tiene una clara razón de ser, por el hecho de que en el interior de esta esponja viven algunos pequeños cangrejitos de color rosado que casi siempre se los encuentra en parejas encerrados, de por vida, en la complicada y bella cárcel silícea que forma el esqueleto del singular esponjiario. La razón de esta cautividad y del obligado idilio de los prisioneros tiene fácil explicación. En la primera edad, cuando estos cangrejitos están en fase de larva pueden penetrar fácilmente en el interior de la esponja, a través de sus poros, por ser su tamaño inferior al del diámetro de éstos. Las larvas no se preocupan demasiado por abandonar la cavidad interior de la esponja por ser éste un lugar fa-

vorable para su nutrición, ya que hasta allí llegan infinidad de minucias vivientes y partículas orgánicas alimenticias de las que la esponja se alimenta, arrastradas por las corrientes de agua que atraviesan su cuerpo. Esto trae por consecuencia que los cangrejitos crezcan rápidamente y cuando se olvidan de su glotonería y quieren abandonar su cárcel se encuentran prisioneros e incapaces de franquear sus puertas, ya que se lo impide su gran tamaño excesivo para atravesar el enrejado de sílice del esqueleto de la esponja.

El cangrejo queda resignado y hasta feliz si la fortuna proporciona al prisionero una amante y amable compañera, con la que vive feliz y enamorado gozando de un perpetuo y apacible idilio, fruto del cual son pequeñas larvas nadadoras que abandonan la prisión donde nacieron, hasta que el azar les proporciona nuevo cautiverio en el interior de otra esponja.

No se crea que no falta alguna inquietud en la viviente mansión, ya que este escondrijo es codiciado por otro crustáceo isópodo del género *Aega;* pero ambos inquilinos, dando muestras de una sensatez que para sí quisieran los humanos, optan por una tranquila convivencia y amistosa vecindad que de no ser por la mutua transigencia degeneraría en encarnizada lucha.

Si imaginariamente abandonamos el litoral y ahondamos en el dominio del mar, llegamos al reino de las tinieblas oceánicas, en las que viven seres fantasmales y maravillosos, algunos de los cuales desfilan por las páginas siguientes.

IV

LOS FANTASMAS DE LOS GRANDES FONDOS

Exploradores del abismo. La maravillosa aventura de William Beebe

NADIE habla hoy de los abismos insondables del mar; a todos se llega y de todos se mide su profundidad con la mayor precisión. Los aparatos imperfectos de sondaje empleados por nuestros abuelos eran incapaces de vencer la resistencia de las aguas, en espesores que sobrepasaban los 3 y 4 kilómetros, por lo que aquellos rudimentarios escandallos no alcanzaban ni con mucho el fondo.

Desvanecida tan errónea creencia, se llegó a la falsa conclusión de que los fondos, a partir de los 5.000 metros, estaban desprovistos de todo vestigio de vida.

¿Qué mundo maravilloso encerrarán los abismos oceánicos? ¿Cuáles serán los misterios que las aguas del mar impiden contemplar? ¿Cómo serán, se preguntaban los naturalistas, los animales que viven a tales profundidades?

Extrañas criaturas de las más raras contexturas

llegaban hasta sus manos. Todo un mundo de pececillos desconocidos, fantástico aparecía ante sus ojos deslumbrados por tanta rareza. Los ingeniosos aparejos de pesca científica traían muestras de este inquietante mundo fantasmal, peces de formas aberrantes, cangrejos extraordinarios, pólipos bellísimos, seres animados de arcaica arquitectura, semejantes a los que vivieron en otras épocas de la historia de la Tierra, y cuyos vestigios fosilizados han llegado hasta nosotros para goce de sabios y soñadores. Estas pobres muestras del vivir submarino fueron acicate más que suficiente para que los naturalistas se dedicasen con ahinco al estudio de todos los profundos rincones del mar. Pero esto no era suficiente; el anhelo de muchos era llegar a contemplar este mundo de maravilla introduciéndose en él para gozar del espectáculo inédito de las aguas profundas, de los paisajes sin luz, de los animales condenados de por vida a no saber lo que es el sol. Cuántos envidiaron la ventura de aquel soñado naturalista francés que, prisionero del capitán Nemo, recorrió todos los mares en el imaginario *Nautilus* y contempló, entre otras mil maravillas, las de los bosques de coral del estrecho de Torres. Cerca andamos hoy de que se pueda bajar, en viaje de turismo, hasta unos cuantos miles de metros de profundidad, resultando quizá más próximo de lo que se piensa, y por lo menos tan posible como la navegación por la estratósfera.

Pero no precipitemos los acontecimientos y vayamos por sus pasos contados señalando los jalones y antecedentes de la empresa, que tan sencillamente ha llevado a cabo con éxito, en estos tiempos, ese hombre de dinámica simpatía, admirable e inquieto naturalista, con todas las virtudes y defectos que la vocación a los estudios de

la Naturaleza imprime a los humanos, y que se llama William Beebe.

Dejemos a un lado los antecedentes legendarios que con tanto gracejo comenta y enumera el propio Beebe, y que desde luego son signo evidente de que el penetrar en el interior del océano para sorprender sus misterios era inquietud que se dibujaba ya en los pueblos más remotos de la antigüedad, y ocupémonos de los más modernos intentos efectuados por exploradores y naturalistas.

El antropólogo francés Quatrefages, que al comienzo de su carrera científica se ocupó del estudio de los animales marinos, especialmente de los anélidos, cuenta en un relato aparecido en un sabroso librito, en donde este hombre de ciencia reúne los recuerdos de su vida de naturalista, la emoción con que asistió al descenso al fondo del mar del gran biólogo francés Henri Milne-Edwards, que en su entusiasmo por contemplar el fondo del mar no dudó, hace próximamente un siglo, en vestirse con la escafandra y descender, en las costas de Sicilia, de aguas azuladas y transparentes, para admirar de cerca la vida submarina, tan rica en estos parajes. Esta aventura dejó honda huella en el ánimo de Quatrefages, quien recordó durante toda su larga vida los momentos de inquietud sufridos mientras Milne-Edwards, gozoso y tranquilo, satisfacía sus deseos en tanto que su discípulo mantenía en sus manos nerviosas la cuerda por donde recibía las señales convenidas con su maestro, entonces en el apogeo de su prestigio y que sin encomendarse ni a Dios ni al diablo se lanzaba a una empresa que por aquel entonces tenía verdadero riesgo.

Andando el tiempo, muchos naturalistas han imitado a Milne-Edwards en distintos lugares y parajes; pero el

procedimiento de la escafandra, aparte de no alcanzar gran hondura, no deja apenas libertad de movimiento al explorador, encerrado en su coraza, cuyo radio de acción es muy reducido. Esto, además del grave inconveniente que este procedimiento tiene por la falta considerable de visibilidad y por la limitación del campo a causa del empañamiento de los cristales por el vapor de agua que desprende el buzo.

Era necesario lograr algo más ligero, y esto se ha conseguido con el casco que protege únicamente la cabeza, al tiempo que descansa sobre los hombros, dejando a los miembros en plena libertad; amplias cristaleras permiten observar el exterior con cierta comodidad. Los naturalistas del Museo de Nueva York Drs. Miner, William Beebe y sus colaboradores han sacado el mejor partido posible de este ingenioso dispositivo. Los arrecifes madrepóricos, las formaciones de coral de los mares cálidos han sido contemplados y escudriñados minuciosamente por estos naturalistas. Fotografías, vistas cinematográficas, diseños y croquis han sido logrados de todo este mundo viviente. Escenas de él han sido captadas con el tubo de acero terminado en una gran esfera que con tanto éxito fué utilizado por los hermanos Williamson en la cinematografía submarina en el arrecife de Andros en las islas Bahamas, paraíso del naturalista que se ocupe de la vida en el mar. Pero ello no podía satisfacer a un espíritu aventurero como el de William Beebe; todo esto quedaba a flor de agua; era poco más de lo que se puede admirar con el anteojo submarino, los barcos de quilla de cristal o las gafas japonesas que tanta ilusión causan cuando se utilizan en parajes de aguas transparentes co-

mo en los arrecifes de las Bermudas o en los que bordean las costas de Florida.

La escafandra rígida tampoco era el ideal del intrépido naturalista. Su ansia de penetrar en el mundo marino ignorado no se podía satisfacer con los doscientos metros, que en el caso más favorable, se pueden alcanzar con este artefacto. Su osadía no reconoce límites; su actividad y capacidad de trabajo de hombre nervioso y enjuto es inagotable; va de aquí para allá comunicando su inquietud simpática a cuantos le conocen, interesa a unos y a otros con su fuerza de sugestión y su entusiasmo, y al poco tiempo la batisfera es una realidad y William Beebe se dispone, feliz, ilusionado y optimista, a realizar la más grande hazaña realizada por ningún zoólogo marino.

Cuenta William Beebe que hace años pasó una noche discutiendo y fantaseando en compañía del Presidente Teodoro Roosevelt. Castillos en el aire, mil proyectos más o menos viables para explorar los hondos abismos de los mares. Diseños, atrevidas concepciones, aparatos más o menos practicables fueron concebidos en unas horas de ameno arbitrismo. "De todo aquello —escribe Beebe— no quedó más que un papel garrapateado, con un cilindro dibujado por mí y una esfera trazada por el coronel Roosevelt, que representaba la forma del aparato que cada uno de nosotros prefería".

La fortuna, que tantas empresas ha favorecido con sus ignorados designios, puso en contacto a William Beebe con el ingeniero Otis Barton. Aquel sugestiona a éste, el cual, lápiz en ristre, traza números, hace cálculos, consulta, investiga, y como resultado de todo esto surge una gran bola hueca de acero, la batisfera, verdadero subma-

rino cautivo capaz de hundirse en las aguas con los dos intrépidos nautas de los abismos, Beebe y Barton, el impulso y el tesón, unidos para sorprender los secretos de Oceánidas y Nereidas.

La batisfera (fig. 19) no es otra cosa que una inmensa bola hueca de acero lo suficientemente fuerte para soportar la enorme presión de las aguas, que se hunde en ellas sujeta por un potente cable de acero que tiene una angosta abertura por donde entran y salen los exploradores, los cuales quedan prisioneros, ya que la pieza está firmemente sujeta por diez poderosos tornillos y un perno central que ajusta toda la pieza. Los viajeros están en comunicación constante con sus compañeros que quedan a bordo mediante un cable eléctrico conectado con un teléfono, cable por donde se recibe además la energía necesaria para poner en marcha un potentísimo proyector para iluminar las aguas. Existen tres ventanas cilíndricas tapadas por tres gruesas piezas de cuarzo fundido, que ajustan perfectamente a la armazón de acero, de ocho pulgadas de diámetro y tres de espesor. La batisfera siempre ha funcionado con sólo dos, pues una de ellas se astilló al tratar de colocarla en su sitio. La respiración de los viajeros está asegurada por un aparato, debido al doctor Alvin Barach, que desprende unos dos litros de oxígeno por minuto y está provisto de un recipiente que absorbe el anhídrido carbónico a medida que éste se produce. Todo el aparato se maneja con un potente torno al cual está arrollado el cable de suspensión. La batisfera tiene una especie de peana de madera unida sólidamente a cuatro basamentos de hierro que permite que descanse sobre un suelo plano. Pequeños perfeccionamientos han mejorado la instalación primitiva, pero sin

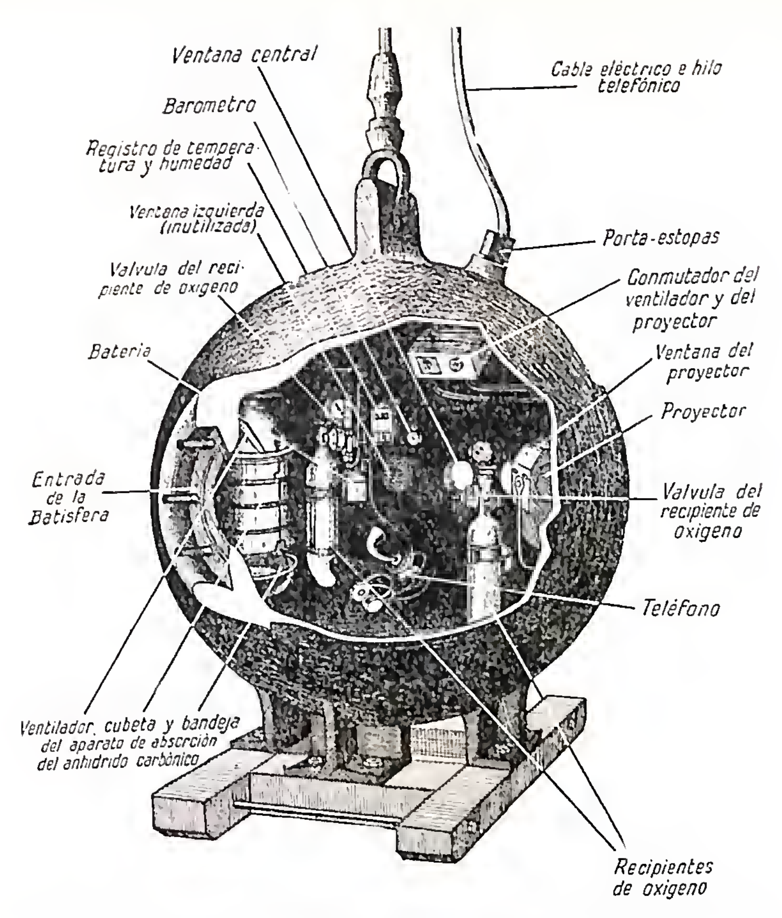


Fig. 19.—Esquema de la batisfera utilizada por William Beebe para penetrar en la profundidad del mar.

modificarla en nada esencial. Unos cuantos aparatos de observación y registradores completan su equipo.

En este artefacto emprendieron Beebe y Barton sus sorprendentes hazañas. El lugar no podía estar mejor

elegido; los maravillosos arrecifes de las Bermudas, verdadero paraíso del naturalista, parajes de aguas clarísimas y transparentes. La pequeña isla de Nonsuch fué el centro de las operaciones, en donde el departamento de investigaciones tropicales de la Sociedad Zoológica de New York, dirigida durante tantos años por el propio Beebe, instaló un laboratorio que sirviera para los importantes trabajos que allí se iban a emprender.

El 6 de junio de 1930 tuvo efecto el primer descenso de la batisfera. Dos hombres, William Beebe y Otis Barton, iban a ver lo que hasta entonces no habían contemplado ojos humanos. Veamos el relato sencillo de Beebe: "Ya estábamos listos. Miré alrededor, contemplé el cielo, el mar, los barcos y a mis amigos, y no encontrando ninguna frase legendaria que legar a la posteridad en honor del momento, me colé trabajosamente en la esfera de acero. Dentro ya, me agazapé como pude sobre el fondo duro y frío de la batisfera. Otis Barton entró después, y luego de desenredar las piernas nos acomodamos de la mejor manera posible. No creí que hubiera tanto espacio en el interior de una esfera de cuatro pies y medio de diámetro. Debido a nuestra delgadez nos sentíamos con relativo desahogo... A una señal nuestra levantaron la puerta de 200 kilos y la encajaron en su sitio sobre los diez grandes tornillos de acero; después atornillaron las enormes cabezas. Si hubiésemos sido nerviosos, este hubiera sido el momento de perder la serenidad. Recordamos aquel cuento de Poe en que encierran a un vivo en un ataúd... Al fin se colocó el poderoso tornillo de sujeción a la puerta, y entonces comenzamos a sentir un ruido infernal que no habíamos oído jamás. Era necesario no sólo atornillar las tuercas, sino amartillarlas para

evitar cualquier gotera... Al fin, Millet movió la mano y a la una en punto sonó el torno, el cable de la cubierta se puso tenso y sentimos temblar nuestra pequeña casa circular, resistir y levantarse al fin. Quedamos suspendidos en el aire... Descendimos veinte pies. Entonces sentí el peso y la resistencia más que nunca. Estábamos descendiendo lentamente, y, sin embargo, chocamos con el agua de tal manera, que habríamos aplastado un bote de remos como si fuera una cáscara de nuez. Dentro apenas sentimos el golpe hasta que la espuma y las burbujas pasaron sobre los cristales, y nuestra vivienda se hundió en el agua... A los dos minutos nos comunicaron que habíamos descendido a 400 pies; pasamos luego a los 600, y a los 700 nos paramos un momento... Nosotros éramos los primeros hombres que contemplaban esa iluminación extraña, esa iluminación que ni siquiera la imaginación había podido concebir; era de un azul indefinible translúcido, completamente diferente a todo cuanto yo había visto sobre la Tierra, y excitaba los nervios ópticos de una manera confusa... A los 800 pies mandé parar."

El 10 de junio los dos aventureros de los abismos repiten la hazaña, pero al alcanzar los 250 pies hubo que desistir de la empresa porque el teléfono se había roto. El 11 vuelven a su empeño alcanzando 1.426 pies de profundidad.

Dos años más tarde, en 1932, Beebe reanuda sus exploraciones, penetrando el 22 de septiembre hasta los 2.200 pies de hondura. Durante este descenso se acondicionó de tal modo que se conectó la batisfera con una estación de radio y se radiaron así a todo el mundo las observaciones que el propio Beebe hacía desde los abis-

mos del mar. El 11 de agosto de 1934, Beebe y Barton baten su *record* anterior. "A los 2.300 pies —cuenta el doctor Beebe— una exclamación mía quedó interrumpida por una llamada de arriba para que escucháramos las sirenas del remolcador, que saludaban nuestro nuevo *record,* y mi respuesta fué: "Muchas gracias, pero apun-"te usted lo siguiente: dos leptocéfalos (1) acaban de "pasar juntos atravesando el cono de luz de nuestro fo-"co". NOTA: ¿Por qué las larvas de las anguilas van siempre en parejas? Y con esto, los habitantes de nuestro mundo superior, vagamente recordado, abandonaron su esfuerzo para hacernos los honores..." En este descenso llegaron a los 2.510 pies. El 15 del mismo mes, por último, alcanzan la máxima profundidad de 3.028 pies, o sea unos 900 metros aproximadamente.

No es cosa de relatar todas las impresiones de estos curiosos del mundo abismal. Su testimonio nos dice que son pobrísimas las muestras que conocemos de esta fauna de los abismos. Muchos seres que ellos tuvieron la fortuna de contemplar no han sido todavía capturados; estas aguas profundas están realmente muy pobladas. Peces desconocidos fueron enfocados por el proyector de la batisfera; la *Bathysphaera intacta,* de color negro, con prolongaciones luminosas y una fila de puntos fosforescentes, fué sorprendida a las 2.100 pies; el extraño *Bathyembrix istihophasma,* el *Bathyceratias trilyinchnus,* viven de los 1.500 a los 2.700 pies.

William Beebe, en su trigésimoquinto descenso, invitó a que le acompañara a las profundidades a su colabo-

---

(1) Se llaman leptocéfalos por los naturalistas unas formas larvarias de peces del grupo de las anguilas.

rador el conocido ictiólogo del Museo de Historia Natural de Nueva York John Tee-Van. Este afortunado naturalista es el tercero, entre los humanos, que ha tenido la dicha de contemplar el mundo fantasmal del mar profundo; de él son estas palabras: "Lo que vi por las ventanas de la batisfera era inaudito para mí, a pesar de todos los informes que había oído a través del teléfono de las observaciones del Dr. Beebe. Muchos años hacía que había visto llegar nuestras redes de pesca a grandes profundidades; después de cuatro o cinco horas de actuar traían un puñado de peces pequeños y uno que otro animal grande y algunos crustáceos del tipo de los camarones. De esto había deducido que la vida de las profundidades del mar era escasa y sus representantes eran delicados y transparentes. Pero a través de las ventanas de la batisfera pude comprobar que nuestras redes, que son, sin embargo, las mejores redes oceanográficas conocidas, daban una impresión completamente falsa de la abundancia de la vida de aquella parte del océano. Descartando los grandes peces y los camarones y otros crustáceos nadadores, que constantemente se denunciaban por las explosiones o destellos de luz que eran capaces de emitir, pasamos cerca de innumerables organismos pequeños y medianos de mil formas y aspectos completamente desconocidos. Lo que habíamos cogido en nuestras redes no me había dado jamás ni la menor noción de una vida tan abundante, rica y maravillosa como la que vi entonces." "Los treinta minutos que pasamos a la mayor profundidad me dejaron agotado. La emoción fué demasiado intensa; había tantas cosas que ver y yo no podía ver más; peces y más peces, crustáceos y más crustáceos, en desfile interminable." "Nuestro reflector se encendía y se apagaba sin

cesar. . . Al acercarnos a la superficie iban escaseando los organismos grandes, en tanto que aumentaba el número de los peces pequeños. Más allá de nuestra ventana se veían miles de motas brillantes que cintilaban en la amarillenta y pálida luz del sol."

La vida en las profundidades del mar

La espesa capa de agua actúa como obstáculo insuperable que no permite que los rayos del sol lleguen hasta las grandes honduras del mar. La vida en tinieblas determina que los animales se acomoden a estas nuevas circunstancias y que su cuerpo se moldee para mejor adaptarse a ellas.

La primera consecuencia de la falta de luz solar en los grandes fondos es que la vida de las plantas no es posible, excepto las bacterias, estando suprimida con ella la elaboración de substancia orgánica vegetal, por lo que los pobladores de los abismos no tienen otro recurso que devorarse unos a otros con ansia implacable y con cruel naturalidad. No se limitan, sin embargo, a este modo de nutrirse; hasta estos olvidados parajes llegan substancias en vías de descomposición y los detritos de todo tipo, incluso vegetales, caen desde las capas superficiales como benéfico maná que va proporcionando el sustento a los que viven a diferentes profundidades. Por esto a los que están a mayor hondura no les llegan más que escasas migajas, insuficientes, que hacen dificilísima su vida, con-

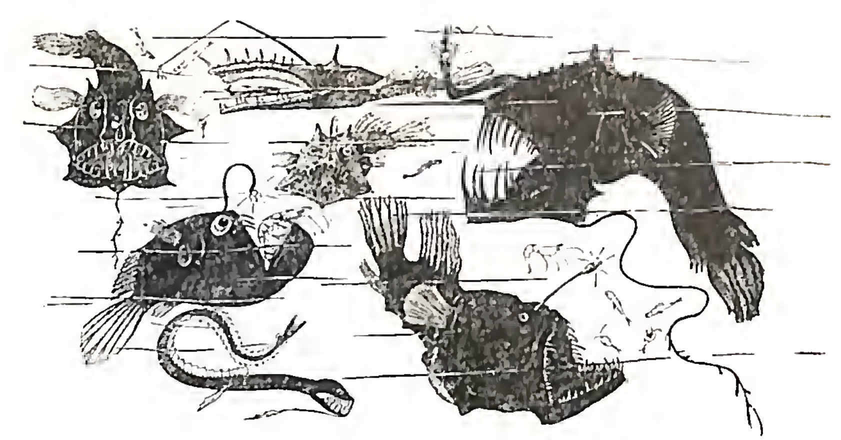


Fig. 20.—Peces de los abismos del mar. (Figura dibujada a la vista de los datos de Beebe, Agassiz, etc.)

denados al hambre perpetua o a no devorar otra cosa que los cadáveres de los seres planctónicos que nadan en capas más altas.

Del mismo modo que causa asombro el que en medio de las tinieblas muchos animales de las profundidades tienen ojos colosales, sorprende el que dentro de la penuria y escasez de alimento viven peces con bocas enormemente grandes, gigantescas (fig. 21), y provistos de estómagos inmensos, dilatables, capaces de engullir presas de descomunal tamaño, si se les compara con sus propias dimensiones (fig. 21). Tales paradójicos hechos tienen su explicación. Muchos de estos animales engullen a más y mejor grandes cantidades del limo o fango que tapiza uniformemente el fondo. En medio de esta substancia indigesta y no nutritiva se esconden partículas alimenticias, trozos de substancias orgánicas, microbios protozoarios, etc., que pueden ser aprovechados. Como el alimen-

to tiene escasísimo poder nutritivo, el animal compensa tan pobre manjar ingiriendo grandes cantidades de él, que toma con inusitada frecuencia, de tal modo que su intestino está atravesado por una columna no interrumpida de fango, que es despojada por los jugos digestivos de las pocas materias orgánicas que puedan estar intercaladas entre esta substancia.

Los grandes estómagos dilatables tienen también una explicación; algunos peces de débiles movimientos, a causa del pequeño desarrollo de sus músculos, pueden tragar presas inmensas, que digieren en medio de una digestión lenta, torpe y perezosa. En tan apartados lugares, la captura de un bocado suculento no es hecho frecuente, así es que estas humildes criaturas pueden aprovecharse cuando la ocasión se presenta, permaneciendo mucho tiempo en ayunas hasta que otra circunstancia feliz pone al alcance de su boca un nuevo banquete (figura 21).

La tranquilidad y el reposo de las agüas de los profundos abismos del mar hace que los seres abisales no tengan que contrarrestar ni la acción de las corrientes y mucho menos la del oleaje, que no se deja sentir aquí. Sus músculos y medios de locomoción son muy débiles y de escasa eficacia, apenas sirven para su lento y perezoso caminar sobre el fango que tapiza el fondo o para producir mediante ellos una lentísima y torpe natación. No efectúan otros movimientos que a los que les obliga la busca del alimento, la captura de sus presas o la defensa contra sus enemigos, tan torpes e ineficaces como ellos.

Seres mal hechos, deformes, ineptos para una vida activa y bulliciosa, fantasmas vivientes, reales y tangibles,



Fig. 21.—Pobladores de los grandes fondos. (Figura dibujada a la vista de los datos de Beebe, Agassiz, Joubin, Chun, etc.)

de un mundo de pesadilla, tan distinto al nuestro. Cuerpos faltos de armonía y equilibrio, patas larguísimas, verdaderos obstáculos para la locomoción a fuerza de un desarrollo descomunal, casi innecesario. Torpes y perezosos movimientos, quietud y parsimonia es la nota característica de estas extrañas criaturas, de cuyo vivir no sabemos más que lo que deducimos, con un cierto buen sentido, de las escasas muestras que hasta nosotros llegan

capturadas por los aparejos científicos de pesca en las grandes profundidades (fig. 20).

La capa de fango blanda y tenue que tapiza el fondo de los océanos hace que unos seres como los cangrejos de cuerpo pesado se hundan en ella, quedando así resguardados y protegidos, en tanto que otros tienen delgadísimas y largas patas, a modo de zancos, para sortear el peligro de verse hundidos en el limo. Las estrellas y erizos de mar tienen cuerpos anchos, aplanados, muy propios para descansar sobre material tan blando. Todo esto obliga al aumento de la extensión del cuerpo o longitud de sus patas, por cuya razón los crustáceos, las estrellas (fig. 22), los erizos y otros animales de los abismos oceánicos son de mayor talla que los que viven en aguas más someras. Las esponjas están provistas de largos filamentos que a modo de pilares sostienen el cuerpo del animal sobre el fondo blando; pilares formados por largas fibras transparentes de sílice translúcido, delicado, que forman como un manojo que se hinca en el fango e impide que su cuerpo se hunda y perezca en la masa blanda del légamo del fondo (fig. 22). De igual modo las plumas de mar, los *Veretillum* y otros pólipos vistosos presentan una parte blanda prolongada que se sumen en el limo, sosteniendo al resto de la colonia, que se ve libre de enterrarse (fig. 22).

Las holoturias de los grandes fondos son muy distintas y extrañas unas de otras; ofrecen muchos apéndices y prolongaciones que hace que apenas las reconozcamos, pero todas ellas, dentro de esta gran diversidad, tienen como rasgo común la existencia de una superficie plana que les permite deslizarse suavemente por el fondo sin hundirse (fig. 22). A esto mismo responde quizá el que



Fig. 22.—Seres de los grandes fondos. En el ángulo superior izquierdo se ha representado una **Pelagothuria**, holoturia nadadora, y en el fondo estrellas de mar, esponjas, pólipos y holoturias limícolas.

algunos animales tengan sus extremidades muy desarrolladas. Es notable a este respecto un ser llamado *Colossendeis*, con sus patas inmensas y su cuerpo reducido a su mínima expresión, que pertenece al grupo de los pentápodos, nombre elocuente que traducido fielmente quiere decir "todo patas", aludiendo a que son las extremidades las partes más destacadas y evidentes del cuerpo, siendo el resto un insignificante y ridículo esbozo.

La vida en perpetua tiniebla trae como consecuencia que los órganos donde residen los del tacto alcancen dimensiones extraordinarias. Los crustáceos, como los camarones, quisquillas y langostinos, tienen antenas de dos o tres veces la longitud de su cuerpo. Sus patas son también desmesuradamente largas. Los peces están provistos de aletas desflecadas cuyos radios se transforman

en eficacísimos órganos táctiles (figs. 20 y 21). Ciegos de los mares que se valen de sus largos apéndices como los de la tierra se valen de su bastón, hasta cuyo extremo proyectan la exaltada sensibilidad de sus dedos.

La misma tranquilidad y paz de los grandes fondos, en donde se evita la lucha violenta de los seres más evolucionados y mejor dotados, que se encuentran en capas más superficiales, ha hecho de estos remotos parajes lugar de refugio de animales muy primitivos, de caracteres arcaicos, que buscan en estas reposadas aguas asilo y cobijo a su debilidad, fruto de su evolución detenida en fases tempranas de un proceso progresivo de diferenciación. Un mundo de antiguallas vive en los abismos submarinos. Cangrejos ciegos, con todas sus patas armadas de pinzas, estrellas de mar, llamadas lirios, provistos de pedúnculos que los tienen permanentemente anclados y sujetos al fondo (fig. 43), moluscos de arquitectura muy arcaica y primitiva. Es esto tan cierto, que muchos de estos animales se les consideraba extinguidos y sólo se conocía su existencia sobre la Tierra por sus restos fósiles, prueba elocuente e indudable de que vivieron en otro tiempo, quizá con más esplendor y desarrollo que en la actualidad. Imagínese cuál sería el asombro de los naturalistas y hombres de ciencia cuando las dragas de los barcos exploradores sacaron a la luz estos extraños seres, náufragos de la competencia de los mejor dotados, los más vigorosos y más evolutivos, que los han desplazado y desterrado hasta los obscuros lugares que hoy ocupan. Los pentacrinus (fig. 43), los eryónidos y los moluscos del grupo de las trigonías son seres que se conocieron fósiles antes que vivientes en el fondo de los mares.

Las expediciones científicas emprendidas para explorar los grandes fondos han suministrado datos muy interesantes acerca del modo como los animales están distribuídos en los grandes fondos. Parece lo natural que estuvieren uniformemente repartidos, dada la similitud de condiciones del ambiente. Realmente esto no es así, pues mientras algunos dragados suministran gran cantidad de especies, otros sólo proporcionan fango estéril, casi por completo deshabitado. Los animales se reúnen en verdaderos oasis de vida, que rompen de cuando en cuando la soledad del fango desierto. Las colonias de pólipos se reúnen formando pequeños bosquecillos, a los que acuden los crustáceos, los equinodermos y algunos de los extraños peces más arriba descritos en busca de algo que pueda servirles de alimento. Gran parte de estos seres presentan una fosforescencia difusa repartida por todo su cuerpo y no localizada en órganos luminosos determinados. Las gorgonias, los alcionarios, las hermosas plumas de mar, etc., emiten ráfagas luminosas que poco a poco se atenúan, para avivarse de nuevo. Su fosforescencia varía según las especies; del rojo al violeta, de éste al morado, del azul a los más variados matices del verde al blanco, son los más frecuentes, siendo el azul verdoso y el verde los más difundidos y comunes.

La fosforescencia debe ser bastante intensa, y en algunos lugares muy poblados debe existir una luminosidad muy apreciable. Según el relato de Wyville Thomson, que observó una gran cantidad de pólipos recogidos por el barco inglés *Porcupine* a más de 1.000 metros de profundidad, la fosforescencia emitida era de tal intensidad, que a su luz, de un blanco purísimo, podía distin-

guirse la hora de un reloj e incluso leer algunas líneas impresas.

Tales núcleos diseminados de vida, aislados unos de otros por espacios desiertos, concentran a su alrededor los seres dispersos que, asustados de su soledad en medio de la inmensidad de las aguas oceánicas, son atraídos por estas asociaciones de vida, como si reunidos se hiciese más soportable su pobre existencia.

Los peces son los habitantes quizá más genuinos de los grandes fondos, presentando las extrañas formas que se han señalado más arriba, a causa de sus enormes bocas, estómagos dilatables, ojos saltones y prolongaciones luminosas o no, situadas en diversos parajes de su cuerpo (figs. 20 y 21).

Los moluscos, los braquiópodos, los gusanos, los crustáceos, los equinodermos, de delicados cuerpos, como ciertas holoturias, estrellas y erizos, los curiosos crinoideos, los pólipos, los corales, las plumas de mar, las esponjas, están ampliamente representados en los fondos abisales. Además de éstos, un mundo de bacterias y microbios viven en el fango o entre los otros seres de que hemos hablado.

Un hecho curioso es la extensa dispersión de los animales de los grandes fondos que viven en mares muy alejados unos de otros. Las mismas monótonas condiciones de todos los fondos oceánicos en los más diversos lugares del planeta hacen que puedan trasladarse sin grave quebranto, ya que siempre el ambiente permanece invariable. Sorprende el hecho de que las redes en los parajes más apartados unos de otros, en las aguas de los países más variados, vengan de los grandes fondos trayendo iguales o muy parecidas muestras del mundo animal.

El mar, residencia de pequeños monstruos luminosos

Luz en el mar, que apenas rasga las tinieblas de sus aguas obscuras, hondas y quietas. Entes extraños, fantasmales, alumbran débilmente las sombras de los abismos oceánicos. Sus pálidas luminarias hacen aún más triste la vida de sus pobladores singulares; pobres reliquias de un mundo que se hubiese creído imaginario a no ser por su realidad palpable. En las tenebrosas profundidades marinas buscan refugio, con la timidez del que huye del más fuerte o del más afortunado, muchos de los descendientes de los animales que florecieron en los arcaicos océanos de los primitivos tiempos de la historia de la Tierra. Los humildes representantes de tan ilustre estirpe, seres linajudos, incapaces de competir con los que animan lugares más alegres o más propicios, se retiran a donde no llega la petulante insolencia de los mejor dotados, últimos y mimados retoños de Natura, que volcó en ellos todas sus mercedes.

Su extraña arquitectura es sorprendente. Fantasía

en derrota ante la realidad. Los extraños actores de mitos y leyendas empalidecen ante la rica vida de las honduras. Fauna caprichosa que deja fuera de combate a la que anima el fantasear humano, que suponíamos insuperable (fig. 20-22).

Miles de criaturas vivientes, sedientas de luz, recluídas en las aguas donde no alcanzan los rayos del sol, no tienen otra esperanza ni otro atractivo, en la desolación de su vida, que los lívidos destellos de algún animado luminar que vaga con el afán de resolver el problema cotidiano que su dura existencia le plantea. Pálido brillar que convierte en inquieto faro viviente al cuerpo deforme de algún fantasmagórico pececillo, digno de figurar, al lado de las disparatadas creaciones de la imaginación desbocada, en las obras venerables de Plinio, Gésner o Aldrovando.

Monstruos en miniatura, engendro y aborto del mundo de los peces, rematados por desproporcionadas cabezotas que sólo osan exhibir su extravagante contextura en las tinieblas abismales avergonzados, sin duda, de su propia y grotesca deformidad. Brillantes bufones del cortejo de Anfitrite, piedras negras en el claro desfile de formas armoniosas, gráciles y bellas que son el orgullo de la diosa de los mares.

Fauces horrísonas, dentro de su pequeñez e insignificancia acrecientan su fealdad; gárgolas vivientes guarnecidas de aguzados e irregulares dientes; bocas desportilladas de bruja de cuento de miedo, sólo temibles para las débiles criaturas que en ellas perecen. Quijadas de pesadilla, trampas temibles en las que pierden su vida pequeñas minucias; crustáceos de delicados cuerpecillos, diminutos gusanos, moluscos de conchas sutiles y trans-

parentes, formas larvarias, esbozos de vida, existencias incipientes que se sepultan en ellas atraídas por el señuelo luminoso, que está al extremo de una prolongación de la cabeza. Cebo brillante que trágico oscila sobre la sima insaciable y peligrosa del gaznate glotón que no descansa, engullendo a más y mejor, sin tasa ni medida, infinidad de maravillas del mundo microscópico, que encuentran en ella su muerte y sepultura.

Animales que se visten con los más excéntricos ropajes e indumentarias; capaces de hacer las delicias de los naturalistas, inefables hombres de ciencia, que pierden la noción de la realidad que les rodea ante la increíble del fondo de los mares; sus ojos brillan de júbilo, y quedan atónitos cuando los abismos oceánicos abren ante ellos el álbum desconcertante de su fauna.

Tonos obscuros y lúgubres, matices sombríos, son los que predominan en las coloraciones de los peces que habitan en las grandes profundidades; vestimenta de graves personajes, enlutados y pesimistas, nigromantes de los mares, sobre cuyo fondo negro destacan los puntos luminosos de sus órganos fosforescentes. Como alegre contraste resaltan los colores rojos, bermejos, morados, de los crustáceos, estrellas de mar, pólipos y otros seres que viven en los mismos parajes; estridencia cromática de explicación difícil, como otros contrastes frecuentes en los animales del mar. Los peces que frecuentan lugares menos profundos conservan aún los reflejos plateados característicos de los que viven en aguas más someras.

Puntos fosforescentes, brillantes, adornan sus cuerpos de excéntrica contextura, anuncio luminoso de una vida humilde e interesante a la vez; gotas de luz dispuestas en fila, estratégicamente repartidas a lo largo del

cuerpo, a modo de faroles en ringlera, que dibujan el contorno de su figura, como en la noche señalan la ruta de calles y avenidas.

No faltan casos en los que la fosforescencia se localiza en los dientes de los peces, los cuales rompen con sus lívidos destellos la obscuridad de las cavernas de sus bocas; guirnaldas de luz, que bordean y limitan sus entradas. Líneas de claror que atraen a una porción de bichejos que acuden a ellas con el mismo ciego impulso con que las mariposas se estrellan contra un foco de luz.

Otras veces, manchas de luz más extensas se colocan en la proximidad de los ojos; focos brillantes cuya misión parece ser la de iluminar la ruta; verdaderos faros de automóvil que con su brillo guían la marcha del pez como aquellos alumbran el camino del vehículo.

Contraste curioso; los peces ciegos conviven con los de ojos gigantescos; los privados de vista engullen grandes cantidades de fango que tapizan los grandes fondos a fin de poder nutrirse de los restos y cadáveres de los miles y miles de seres que mueren y caen, en forma de verdadero maná que permite su vida. Los dotados de vista llevan ojos muy grandes de encorvadas córneas, de desarrollo extraordinario e inusitado. A órganos visuales tan desproporcionados deben buena parte de su fisonomía extrañísima; caras de miope, con ojos saltones que parecen querer salirse de sus órbitas o escapar de los cuerpos contrahechos de sus poseedores. En esta tendencia se llega a extremos inconcebibles; existen algunos peces o ciertos calamares que llevan sus ojos en la punta de largos pedúnculos que el animal dirige a voluntad, en contrapuesto sentido, a fin de enfocar los objetos que a su paso encuentra; tan extraños habitantes de los mares parece

que llevan en la cabeza dos largos brazos que terminan en las dos gruesas esferas de los ojos. Sus evoluciones y maniobras parecen responder a un extraño telégrafo de banderas (fig. 21).

¿A qué ojos tan enormes en tan obscuras tinieblas? Precisamente su gran tamaño parece ser debido a su insaciable necesidad de luz. Los lívidos destellos de la luz, suministrada por los propios pobladores de las aguas, son impotentes para hacer funcionar los ojos de desarrollo normal; por ello el órgano visual se transforma en verdadero órgano de precisión capaz de ver con tan escasa luz; aparato tan perfeccionado autoriza la visión en condiciones tan precarias, que apenas se concibe pueda desenvolverse en ellas el sentido visual de los seres de las grandes profundidades oceánicas.

Estos ojos, llamados telescópicos, tienen el aspecto de un par de gemelos de teatro que estuviesen colocados sobre la nariz del pez, unas veces hacia arriba y otras hacia adelante, permitiéndole la visualidad en estas dos direcciones.

Hay naturalistas que suponen que no es sólo una remota semejanza la que los hace comparables a los ojos de los miopes, sino que realmente su forma de ver es análoga a la de los ojos con tal defecto; la visión binocular quizá esté en ellos ampliamente lograda, de modo tal que la sensación de relieve alcance gran precisión, cosa que les permitirá apreciar muy exactamente las variaciones de distancia, circunstancia muy útil para puntualizar la situación de sus presas.

Con los peces viven extraños calamares que pondrían espanto en el ánimo más templado si pudieran alcanzar las dimensiones que tienen algunos de sus congéneres o

los que la fantasía señala a muchos de los de su grey. Saetas de luz dirigidas por el movible y sutil timón de sus aletas posteriores; moluscos armados de larguísimos y viscosos tentáculos que se trenzan, enlazan y arrollan alrededor de su víctima como si fuesen serpientes fantásticas de múltiples cuerpos, cuyos esfuerzos estuviesen coordinados para el mal. Imaginad con esta descripción cuál será el temor que su presencia despierte en el humilde mundo viviente en el que tales monstruos despliegan su destreza y en el que dejan sentir sus hazañas. Monstruos en tono menor que si por arte de magia cobrasen la corpulencia y el vigor que la Naturaleza prudente les ha negado, competirían con hidras y dragones (fig. 21).

¿Y qué diremos del esplendor de la fosforescencia de tales moluscos? (fig. 21). Nada comparable a tan interesante espectáculo. No es de extrañar el vigor y el colorido que adquieren las descripciones de los naturalistas que han podido gozar de tan singular maravilla. Verany, en 1830, fué el primero que en Niza contempló este prodigio de los mares en un cefalópodo del Mediterráneo, de más de un metro de longitud; veamos lo que dice observador tan afortunado: "Un pescador me llamó la atención sobre tan curioso animal aprisionado en sus redes; hice que lo trasladaran cuidadosamente a un gran recipiente lleno de agua de mar. En este momento gocé del espléndido espectáculo de los miles de puntos luminosos que adornan el cuerpo, de por sí extraño, de este curioso cefalópodo, de forma extraordinaria. Sus claros destellos tomaban el brillo y el tono suave del zafiro o el opalino del topacio. Otras veces estos dos matices confundían armoniosamente sus rayos magníficos; durante la noche,

los puntos luminosos proyectaban una extraña fosforescencia, fenómeno que hace de estos moluscos una de las más hermosas producciones de la Naturaleza."

La descripción de Verany pasó totalmente inadvertida y olvidada, hasta el extremo que nadie volvió a hablar de la luminosidad de estos calamares. Es necesario llegar a las expediciones del príncipe de Mónaco para que uno de sus naturalistas, el profesor Jubin, vuelva a contemplar el fenómeno, quien queda altamente sorprendido al notar cómo uno de estos moluscos emitía una luminosidad cambiante, pasando del azul al rojo, a través del verde o del amarillo. Después, infinidad de naturalistas han logrado comprobar el hecho. El profesor Chun describe así el fenómeno: "Entre las bellezas y maravillas de color que los animales de los grandes fondos nos revelan, ninguna puede compararse a la riqueza delicada de matices de los órganos brillantes, fosforescentes, de estos moluscos.

Se podría creer que el animal está adornado de una diadema de brillantes gemas. Los órganos situados entre sus grandes y misteriosos ojos despiden una intensa luminosidad azul ultramar, en tanto que los laterales semejan brillantes perlas, de singular luminosidad. Los colocados debajo de la frente lanzan intensas llamaradas de rojo rubí, mientras que los que adornan el dorso son de un blanco de nieve deslumbrador, que contrastan con los de la zona central, que despiden una fosforescencia intensa de un tono azul cielo. Tal es el espectáculo sorprendente que los cefalópodos luminosos ofrecen a los ojos asombrados del naturalista."

¿Cuál es el secreto de estas maravillas de luz? El profesor Jubin ha encontrado la respuesta al estudiar con

todo detenimiento los curiosos órganos fosforescentes de estos moluscos; no son más que diminutas y microscópicas linternitas ovoideas, con un tejido productor de luz, situado en su interior, asombro de estructuras microscópicas, que no puede proyectarse al exterior más que por un orificio que está tapado por una lente muy semejante a la que forma el cristalino del ojo, para la mayor eficacia y mejor aprovechamiento de la luminosidad producida; toda la parte interna de la linterna está revestida por una lámina o espejo reflector, como lo están los potentes faros de un automóvil.

Por si todo ello fuera poco, la linterna en cuestión está perfeccionada con la presencia de otro espejo externo, cóncavo, que impide la difusión de la luz en todos sentidos y que ejerce la misma misión que los espejos cóncavos metálicos de que están provistas las mejores linternas o faroles de acetileno. La tonalidad de la luz emitida no es invariable, según se acaba de ver por las descripciones de los naturalistas Verany y Chun, sino que puede modificarse conforme a los deseos o la voluntad del molusco, para lo cual por delante del órgano que oficia de lente existe una célula coloreada cuyo color y matiz varía según su grado de extensión o de retracción. De ello depende el que dejen pasar la luz de tal o cual color. Maravillosos artificios que nos revelan que la Naturaleza se ha adelantado a la linterna de cambiantes colores con la que los escenógrafos alegran nuestra vista, consiguiendo los más bellos efectos escénicos o animando el cuadro frívolo de la revista ligera.

Respecto a la misión de los órganos fosforescentes de los cefalópodos, oigamos al profesor Jubin:

"La iluminación periférica que el animal produce le

permite explorar el suelo submarino o iluminar una masa considerable de agua a su alrededor, para descubrir así las presas de que se alimenta. De este modo contribuyen los cefalópodos a la iluminación general de las regiones obscuras del océano, siendo en ellos de gran intensidad lumínica los órganos fosforescentes.

"Por otro lado, son estos órganos aparatos destinados a atraer las presas; los puntos brillantes de sus elementos fosforescentes son verdaderos cebos; por ello abundan en la proximidad de su boca, rodeada de formidables brazos guarnecidos de poderosos ganchos o ventosas, y provisto de un pico robusto y cortante.

"En conjunto, al animal se le puede considerar como aparejo luminoso de pesca que funciona al modo como lo hacen las nasas luminosas eléctricas utilizadas por los naturalistas de las expediciones científicas. Los animales que perciben estos focos luminosos se precipitan sobre ellos como las mariposas contra una lámpara o las aves marinas emigrantes contra las linternas de los faros."

Entre los crustáceos, son los animales semejantes a los camarones los que presentan fosforescencia más intensa. Los órganos fosforescentes tienen el aspecto de perlas rojas luminosas colocadas sobre los puntos más variados de su cuerpo; sobre las patas, sobre el caparazón, sobre sus órganos bucales o en el interior de su propio ojo, que de este modo curioso ilumina lo que mira, que queda así impregnado de una débil fosforescencia.

Otros curiosos medios tienen estos animales de iluminar las aguas; a cerca de 5.000 metros de hondura vive un curioso camarón que tiene la extraña facultad de expeler una substancia que en contacto con el agua adquiere una débil luminiscencia de un azul pálido inten-

so. La busca de sus presas va acompañada de la expulsión de este licor fotógeno mientras el animal queda en la penumbra. Cuando sus pequeñas presas se hacen visibles, por llegar hasta ellas el flúido luminoso, el crustáceo se lanza a su captura, siendo empresa fácil por estar deslumbradas y sorprendidas (fig. 21).

Pero el más extraño alumbrado es el que utiliza cierto cangrejo de las profundidades del océano Indico, que ilumina su torpe caminar poniendo sobre su dorso un gran número de pequeñas flores del mar o actinias fosforescentes, con las que vive en la más cordial y amistosa camaradería. Este humilde crustáceo, de paso lento y vacilante, está provisto de ojos descomunales perfectamente construídos y acomodados para percibir a distancia bastante considerable los objetos o los animales iluminados por el débil y lívido claror producido por las actinias.

En el seno de las aguas nadan y danzan medusas de mil formas y tamaños, algunas de las cuales tienen la facultad de emitir luz. No es raro que estos animales transparentes, gelatinosos, adornados de filamentos y guirnaldas, se reúnan en número considerable, apareciendo las aguas iluminadas por la extraña fosforescencia de centenares de pequeños farolillos a la veneciana, animados además por la alegría de sus movimientos (fig. 8).

Algunas medusas fosforescentes alcanzan tamaños enormes, siendo espectáculo magnífico observar la emisión de su pálida claridad.

Cuenta Darwin que en uno de sus viajes atravesó el *Beagle* un banco de medusas, en ocasión de una de tantas tempestades que azotan los mares tropicales. Los cuerpos delicados de estos animales fueron destrozados

por el ímpetu del oleaje al tiempo que las aguas fosforescían, gracias a los residuos de sus cuerpos pulverizados.

Otros animales iluminan las aguas con sus cuerpos acintados, flexibles, en elegantes ondulaciones, como los que con tanta justicia han sido llamados *Cestus veneris* (fig. 8) por los naturalistas, o con sus cuerpos globulosos ovóideos o en forma de caprichosas o gráciles guirnaldas de suaves y pausados movimientos. La luminosidad de estos seres parece en extremo precoz, ya que sus embriones, en sus fases tempranas de desarrollo, ensayan ya el juego luminoso de sus progenitores.

Y en los fondos fangosos y arenosos de los mares se perciben islotes luminosos, oasis de vida que rompen la tristeza de su extensión inmensa. Bosquecillos lívidos de pólipos, gorgonias y corales en los que abren sus tentáculos magníficas flores del mar que semejan crisantemos o clemátides y extienden sus cuerpos gelatinosos, magníficos; plumas de mar de orgullosa apariencia que compiten en belleza y esplendor con la pomposa penna que adornara el chambergo del más osado capitán de los tercios de Flandes. La *Pennatula phosforea* (fig. 22) es el más hermoso adorno luminoso del fondo de los mares. Entre ellos, o trepando por las ramas de alciones o corales, bullen un mundo de minucias y gusanillos o extienden sus brazos infinidad de estrellas de mar que constelan con sus cuerpos luminosos la obscuridad del limo oceánico.

Luz y vida en consorcio admirable; luz fría y animada, que si le falta el calor de su propio ardor, tiene en cambio el cálido aliento que la vida le presta al vibrar en ella. Luz, que es vida para muchos de estos extraños seres, es la muerte para otros, engañados por el claro

resplandor de sus enemigos, que los fascinan, deslumbran y matan.

Arduo problema es el indagar las causas de la luminiscencia de los seres marinos. Hay quien ha supuesto que ella era debida a ciertas bacterias luminosas que vivían sobre los propios seres fosforescentes. Esta idea tiene su fundamento en el hecho de que en algunos casos las pulgas de mar o saltones se infectan con estos microbios y pasan a ser luminosos, cosa no habitual en ellos. Aunque fuese esto verdad y no se tuviesen en cuenta argumentos contrarios a esta interpretación, quedaría por explicar cómo las bacterias producían la luz.

Sin entrar en detalles, diremos que la fosforescencia se debe a la producción de substancias luminiscentes que quizá por un proceso de oxidación, relacionado con un fenómeno del tipo de las fermentaciones, dan lugar a la producción de la luz fría que los animales emiten. El profesor Dubois logró obtener de los órganos fotógenos de ciertos moluscos una solución alcohólica de las substancias que ellos producen, que no era luminosa, así como otra soluble en cloroformo que tampoco presentaba el fenómeno. Reunidos los dos, se obtiene inmediatamente un líquido intensamente fosforescente.

A los dos compuestos se les ha denominado luciferina y luciferasa, considerando a éste como el fermento que actuando sobre aquella substancia fermentescible provoca su transformación, que da lugar al material luminiscente. De otras interpretaciones acerca del fenómeno no nos podemos hacer eco en una obra del tipo de la presente.

V

LA ALEGRIA DE LOS BOSQUES DE CORAL

ALEGRIA de color, exuberancia de vida; callada animación en los singulares bosques silenciosos de coral. Paisaje maravilloso en el que las rocas son masas de coral y la vegetación está representada por frondosos políperos, calcáreos, inmóviles, quietos, y por gorgonias, alcionarios, abanicos de mar, de variados aspectos, que forman una intrincada maraña en la que buscan refugio infinidad de pececillos y mil animalejos de la más distinta condición. La luz tamizada por las aguas, que llega neblinosa, impregna a estos bosques calcáreos de suaves tonalidades verdes, azules, que envuelven todo en una grata imprecisión de contornos y fusión de matices que se descomponen, alteran y suceden con el vibrar de las aguas. El movimiento de la rizada superficie actúa a modo de juego de luces y sombras que producen el efecto de gigantesco parpadeo, cambiante en cada momento con el estado del mar.

Bosques de coral, maravillosos, plenos de misterios, cuyas intrincadas ramas alcanzan las superficies del mar,



Fig. 23.—Los arrecifes madrepóricos están formados por el intrincado ramaje de pólipos y corales, entre cuya policromada vegetación bullen pececillos de brillante colorido y aparecen erizos de largas púas y vistosas estrellas de mar.

en donde quedan detenidas al asomarse a la inmensidad (fig. 23).

Joyas de los mares cálidos, jardines sumergidos de las aguas tropicales en las que flores del mar tejen conjuntos de encaje, animados por la vida, que se muestra en ellos con su más espléndido y suntuoso ropaje.

Las aguas limpias, transparentes, cuando quedan quietas, perezosas y amansadas dejan ver algo de sus sorprendentes creaciones. El intrincado ramaje de madréporas y corales se percibe con su extraña arquitectura en los

apacibles parajes de las islas del Caribe, a lo largo de la costa de Florida, formando cayos y arrecifes que prolongan hacia el Sur la punta destacada de la península, que se clava en el Golfo de México al encuentro de la perla de las Antillas, en los intrincados bajos de las islas Bahamas, barrera de coral que jalona y deslinda el Atlántico, separándole de lo que pudiéramos llamar el Mediterráneo americano. Todo el Pacífico tropical se encuentra sembrado de islas de coral construídas por el trabajo paciente y tenaz de estas extrañas flores de los mares, que a su belleza policroma unen su laboriosidad sin límites, de la que es fruto la Gran Barrera Australiana, que margina y subraya la costa noroeste del continente australiano, desde el incomparable estrecho de Torres, descubierto en 1605 por el capitán Luis Váez de Torres, que mandaba una de las tres naos que salieron de Callao a las órdenes de Quirós, paraje donde el naturalista encuentra motivo para sus más puros goces de ávido catador de las bellezas del mundo viviente, hasta los arrecifes de Swain, que aun se prolongan hacia el Sur hasta el islote de Lady Elliot, cuyo potente faro parece heraldo que anuncia el comienzo de esta muralla viviente de más de dos mil millas de longitud.

Corales y madréporas

En las ensenadas de todos los mares, en las rocas batidas por el mar, viven innumerables actinias o flores del mar, cuyas bocas aparecen rodeadas por infinidad de tentáculos inquietos, al acecho de cualquier presa que capturan y depositan en la boca, hendedura transversal, abertura única por donde comunica con el exterior la gran cavidad, a que queda reducido su cuerpo, que oficia de estómago, de aparato circulatorio y en realidad de todo, ya que ella, y nada más que ella, es la que forma el saco o bolsa que constituye el animal, limitado por la pared de su cuerpo.

El nombre de pólipos con que hoy se conocen estos animales, y que en griego significa "muchos pies", aludiendo a la gran cantidad de tentáculos de la corona que está en torno de la boca, fué realmente empleado por Aristóteles refiriéndose al pulpo o *polipus* de los antiguos, que quedó, andando el tiempo, para designar a los animales de que aquí nos ocupamos, en tanto que su corrupción vino a dar en la voz pulpo, como hoy se llama al curioso y conocido cefalópodo.

No siempre las flores del mar viven aisladas y separadas unas de otras; muchas veces se reúnen formando conjuntos o colonias en las que todas ellas están relacionadas entre sí por conductos o lagunas a través de las cuales circulan sus humores orgánicos y los productos nutritivos digeridos por cada uno de los individuos que se asocian para constituir el todo (fig. 25).

Estas colonias conservan la consistencia blanda de cada una de las actinias aisladas, como sucede en la llamada mano de mar, mano o dedos de muerto o de ladrón, y que corresponden a los llamados *Alcyonium* por los naturalistas, en los que, cuando más, se encuentran entre sus tejidos, poco consistentes, unas pequeñas piececitas microscópicas llamadas espículas como las que existen en los tejidos blandos y vivos del coral rojo (fig. 29).

Las colonias de pólipos adquieren con mucha frecuencia una consistencia mayor. Entonces cada una de las florecillas animadas que se reúnen colabora eficazmente con las demás para formar un esqueleto de un material parecido al cuerno, como sucede en las llamadas gorgonias y en los abanicos de mar (fig. 23), que en virtud de su especial flexibilidad se balancean con parsimoniosa majestad al rítmico trajín del oleaje.

Pero en los corales, y especialmente en las madréporas, los diminutos pólipos de la colonia son capaces de fabricar una materia de naturaleza mineral compuesta por carbonato de cal, substancia que entra a formar parte de la roca caliza que integra montañas y cordilleras, constituyendo lo que se llama el polipero.

Estos poliperos calcáreos tienen las formas más extrañas y caprichosas. Unas veces tienen el aspecto de masas redondeadas, como bolas, a veces gigantescas, de superfi-

cie áspera, reunidas con frecuencia entre sí, dando lugar a los más extraños conjuntos (fig. 23). Lo más frecuente es que las colonias tomen un aspecto ramificado de vegetal, matas, arbustos frondosos de graciosas formas, intrincado ramaje que repite hasta el infinito la rameada cornamenta del ciervo; formas especiales, caprichosas, de una extraña vegetación planetaria de láminas recortadas por lóbulos o festones de la más caprichosa y complicada traza. Hay ejemplos para todos los gustos dentro del cuadro general de los poliperos arborescentes, rígidos y pétreos, cementados por el material calcáreo que cada uno de los pólipos produce (fig. 23).

Sobre la superficie de cada madrépora se observan infinitos, inacabables agujeritos circulares, hoyitos troquelados, que a veces aparecen en el ápice de pequeños conos, cráteres en miniatura, que se repiten hasta lo infinito, con igual forma y disposición. Esta es la causa del nombre de madrépora que se da a estos poliperos, que significa madre de poros por la cantidad enorme de orificios que la ornamentan. Cada uno de estos agujeritos, llamados cálices, es la habitación o residencia de una pequeña flor del mar que reproduce, en menor escala y proporciones, el aspecto y estructura de las mayores que habitan en la costa (fig. 25). Entre todas las de un mismo polipero se establece una estrecha comunicación por intermedio de partes blandas y vivientes que se insinúan y cruzan en todos sentidos la masa calcárea del polipero, dejando esta estructura como huellas de su existencia, el aspecto esponjoso y laberíntico de la porción dura, que revela fácilmente la lupa o el microscopio de pequeño aumento.

El polipero es como una ciudad o poblado arbores-

cente, o mejor quizá, como una inmensa comunidad, en que cada uno de sus pobladores se fabrica por sí mismo su propia celda, los cuales viven en la mejor armonía, ya que todos ellos son de la misma estirpe y todos descienden del pólipo fundador de la comunidad, probablemente desaparecido, como se verá más adelante.

Todos los pólipos de un polipero son iguales y actúan de la misma o parecida manera. Desde jóvenes empiezan a producir, a medida que crecen, su propia vivienda, segregando cada uno de ellos una cierta cantidad de la materia caliza que les sirve de esqueleto, la cual disponen de un modo muy artístico, formando una serie de tabiques radiales, de diverso tamaño, ordenados con la mayor simetría, dando lugar a un delicado conjunto.

El trabajo de tantos miles de seres diminutos hace el milagro de formar poliperos maravillosos, extraños, de mil caprichosas formas, cuyos frondes entrelazan sus pétreos ramajes, creando selvas enmarañadas y quietas en las que se guarecen una multitud de peces, cangrejos y estrellas de mar disfrazados de los más vistosos y brillantes colores, que desfilan en tropel, van de aquí para allá, se esconden y aparecen para volverse a ocultar entre la vegetación sorprendente de estos jardines, sumergidos, alegría y orgullo de los mares cálidos.

Como nace, crece y vive una madrépora

Estos delicados pólipos son criaturas exigentes que no se forman en cualquier lugar del mar. Necesitan en primer término aguas tibias y acogedoras, que sólo se encuentran en los mares de los trópicos. Su cuna quiere aguas transparentes y purísimas en las que la luz del sol penetre a raudales hasta los rincones más recónditos.

La abundancia de luz, el sol hermanado con el agua, es condición indispensable para que estas selvas se formen y prosperen. La maravillosa y límpida luminosidad de los trópicos es el secreto de que vivan en las aguas de estos mares de ondas templadas y acogedoras infinidad de algas microscópicas que forman una inmensa pradera invisible interpuesta en el seno de su masa líquida. Las madréporas y estas algas hacen las grandes migas; su amistad es cordial y a prueba de traiciones y desvíos; ambos seres se reúnen tan íntimamente que forman uno solo. Los pólipos de las madréporas acogen en sus propios y delicados tejidos a estos diminutos vegetales de las aguas, que encuentran en sus policromos y sutilísimos amigos el me-

jor y más grato aposento que imaginar pudieran. En esta forma se reproducen prodigiosamente, infectando a todos los pólipos que van naciendo.

Esta maravillosa infección está muy lejos de causar el menor daño al pólipo; el invasor es benóvolo y generoso; al conjuro de la luz brillantísima del Sol y con las substancias del agua, estas pequeñísimas algas, polvillo vegetal invisible, realizan el milagro de producir en proporciones fabulosas materia nutritiva, maná espléndido elaborado a más y mejor, hasta el extremo que hay para dar y tomar. Las algas, satisfecha su nutrición, que apenas necesita de cantidades infinitesimales, prodigan a manos llenas esta especie de sopa boba, que no sólo ponen a disposición del pólipo que les presta alojamiento, sino que se vierte en el seno transparente de las aguas, que así enriquecidas son el foco de atracción de millares de criaturas que acuden ansiosas para encontrar acomodo en esta especie de alegre Jauja submarina.

Aguas superficiales, limpias, transparentes, luminosas, tibias, sin la menor impureza, adornan el lugar del nacimiento de una madrépora.

Allá en el interior del cuerpo delicado del pólipo se produce el prodigio de la fecundación; el huevo comienza su desarrollo, y cuando se ha formado una larva sutilísima, pequeña, en forma de maza o microscópica peonza, abandona el cuerpo de la madre y comienza la interesante aventura de su propia existencia (fig. 24). El minúsculo esbozo de la vida que ella representa es capaz de moverse; el secreto de este movimiento lo revela el microscopio; el cuerpo de la larva está revestido de pequeños e inquietos cilios vibrátiles que se agitan rítmica y coordinadamente al modo de sutilísimos y delicados re-

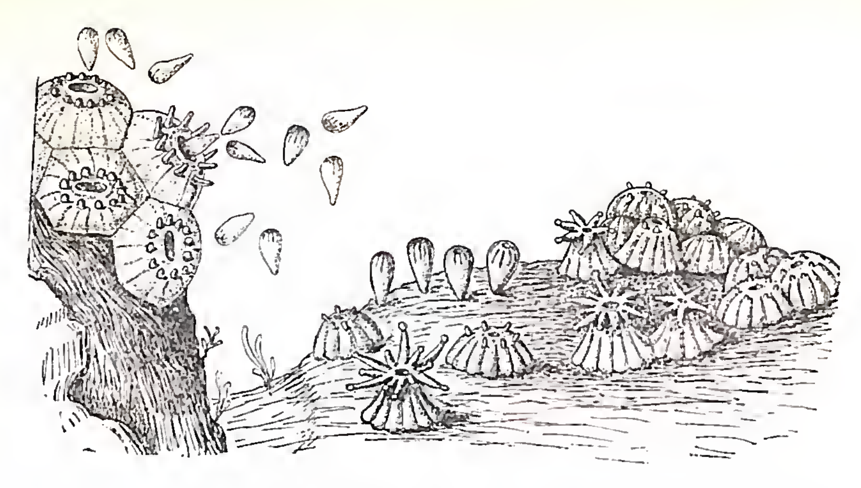


Fig. 24.—Las larvas de las madréporas salen del cuerpo de la madre y después de un período libre de natación se fijan y dan origen a un pólipo, el cual por gemmación produce los otros individuos de la colonia.

mos invisibles, que no tienen un momento de paz ni de reposo. Empujada por el efecto de estos cilios, la larva sale a través de la boca de la madre, encontrándose, sin apenas darse cuenta, libre y feliz en la inmensidad del océano (fig. 24).

Estas larvas salen a centenares del cuerpo de cada uno de los pólipos de las madréporas durante la época de la reproducción, hasta el extremo que su insignificante presencia se revela por pequeñas nubecillas que apenas empañan, en algunos lugares, la transparencia de las aguas. Las larvas, extraordinariamente delicadas, mueren por miles. Verdaderas hecatombes, horrísonas catástrofes las diezman y devastan. Son engullidas con frenesí por otros pobladores del arrecife; los peces multicolores las devoran, los moluscos las atraen por medio de ale-

yosas corrientes que hábilmente producen, a cuyo suave arrastre las larvas obedecen hasta caer en los delicados gaznates de estos blanduchos animales, y otra infinidad de seres hacen presa inconsciente en ellas, incluso algunos de sus más próximos congéneres. No es éste el único riesgo el que les aguarda; sus débiles existencias apenas pueden soportar las más ligeras alteraciones de las aguas; un poco más de calor, un ligero descenso de temperatura, una alteración cualquiera en la composición de las aguas, la más pequeña impureza es suficiente para que estos delicados organismos, que se abren a la vida, fracasen en su empeño.

Dejemos a un lado las que el destino borra del bullicioso mundo viviente y veamos cuál es la suerte de las que la fortuna o el azar les concede mejor ventura. Cada una de estas macitas vivientes es hueca y ofrece en la parte superior de la porción más ancha un orificio que representa el esbozo de la futura boca (fig. 24). Otras veces ésta no aparece hasta fases más tardías, cuando la larva ha perdido ya su hábitos nadadores.

La vida alegre e independiente en las aguas termina por hastiar a la hoy larva y mañana pólipo; cerrado su período juvenil, se despide de esta vida vagabunda y risueña y busca un lugar rocoso donde fijarse. Esto lo hace por la parte más delgada de la maza que forma su cuerpo. Una vez anclada, comienza a crecer, y alrededor de la abertura de la boca aparecen unos salientes que crecen más y más, al tiempo que se forman otros nuevos, los cuales en poco tiempo terminan por formar la corona de tentáculos tan característica de todos los pólipos (fig. 24).

Constituído así el pólipo fundador, le cabe la gloria



Fig. 25.—Pólipos de madrépora extendidos, semejando animadas flores del mar.

de ser el origen de una estirpe inacabable de otros pólipos descendientes suyos, a cuyo cargo está la construcción del maravilloso edificio que es una madrépora.

Sobre este primogénito aparece, al cabo de cierto tiempo, una especie de yema o abultamiento lateral que poco a poco crece y se diferencia hasta que viene a dar en un nuevo pólipo, que queda unido al primero por tejido viviente. Del mismo modo se forman nuevos y sucesivos pólipos por centenares y por miles, descendientes todos del ilustre progenitor de que directamente procede la larva.

Por lo que se ha dicho se ve que realmente en cada madrépora existen dos categorías de pólipos; por un la-

do, el pólipo fundador, que es originado de una larva, la cual a su vez tiene como causa de su nacimiento la evolución de un huevo que se ha producido por generación sexual; y por otra, los que descienden del fundador por yemas, es decir, por un proceso de reproducción en el que los elementos sexuales no intervienen.

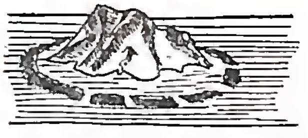
Cada uno de los numerosos pólipos así formados construye su propio alojamiento y una parte del polipero común, quedando así construída la madrépora por el esfuerzo coordinado de todos ellos en una obra común de colaboración.

Las gigantescas construcciones de los pigmeos del mar

El esfuerzo gigantesco de infinitos e infinitos pólipos, tanto en los mares actuales como en los del pasado, dan lugar a la formación de potentes arrecifes, islas enteras y rocas potentísimas que pueden llegar a constituir cordilleras y montañas.

Todo el Pacífico tropical se halla salpicado de islas madrepóricas, esparcidas unas veces, reunidas otras, formando verdaderos enjambres que en ocasiones son muy numerosos. Otras veces, como sucede en las costas de la Florida, las madréporas constituyen un arrecife que prolonga la línea de costa a modo de una extensa plataforma que bordea el litoral como una dilatada franja formada por el áspero ramaje de las madréporas, que hace de estos parajes un serio peligro para la navegación (fig. 26). En otras ocasiones los arrecifes se encuentran alejados de la costa de modo tal, que entre éstos y la tierra firme se interpone un canal unas veces amplio, otras angosto, ocupado generalmente por aguas limpias, transparentes, tranquilas, que dejan sorprender los secretos de un fon-





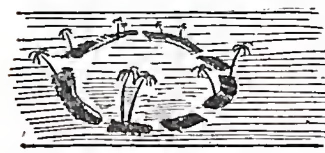


Fig. 26.—Esquema explicativo de las formaciones de coral.—Arriba: Un arrecife litoral bordeando una isla.—Centro: La sumersión de la isla convierte al arrecife litoral en un arrecife barrera quedando entre éste y la costa un canal.—Abajo: Desaparecida la isla se forma una isla coralígena llamada atoll o atolón en cuyo centro existe una laguna que comunica con el mar libre por angostos y peligrosos canales.

do en donde la vida bulle con rica intensidad, en las más diversas criaturas de aspecto extraño o sorprendente por su rara arquitectura (fig. 26).

Las islas de coral son por demás extrañas; todas ellas son bajas, con playas, blanquísimas, formadas por los restos de las madréporas trituradas por la acción del ariete marino, que las destroza y pulveriza hasta quedar reducidas a fragmentos cada vez más pequeños. Estas sorprendentes islas coralinas, abanicadas constantemente por las brisas húmedas del mar, o azotadas por el huracán, están impregnadas del ambiente marino, ya que son poco más que balsas ancladas al fondo, casi barridas por el mar, cuando el mar se enfurece y encrespa. Su vegetación típica es la de palmeras de cocos, que se dan perfectamente en este ambiente singular. Pero lo más curioso es que estas islas casi siempre tienen la misma forma. Imaginad una especie de anillo o circo de coral cuyo centro estuviese ocupado por una laguna en donde la pesca abunda prodigiosamente, que está separada del mar por la estrecha faja consolidada que las madréporas han construído (fig. 26).

Estas islas anulares, llamadas atolls o atolones, sorprendieron extraordinariamente a los naturalistas, que no sabían cómo explicar el hecho de que estas islas repitiesen siempre el mismo patrón con monotonía desconcertante.

No dejó de haber naturalistas que creían ver en estas islas volcanes sumergidos bajo las olas del mar, en los que los bordes de sus cráteres se acrecentaban por las madréporas y emergían por encima de las aguas. Pero realmente había que suponer demasiados volcanes para explicar la existencia de tantas y tantas islas de coral como las que constelan los mares de los trópicos.

Tan curiosas formaciones no pudieron pasar inadvertidas a un naturalista tan sagaz como Carlos Darwin cuando efectuó el por tantos conceptos memorable viaje alrededor del mundo a bordo de la *Beagle,* periplo famoso del que apenas hubiese quedado otro recuerdo que algún manoseado informe en los archivos del Almirantazgo inglés a no ser porque a su bordo iba un jovenzuelo casi, observador meticuloso e inteligente, lleno de devoción por las ciencias de la Naturaleza, que no era otro que el más tarde famoso naturalista, que puso sobre el tapete el magno problema del origen de las especies.

Otro hombre de ciencia de primera categoría, Dana, contribuye con Darwin a encontrar la explicación de las prodigiosas construcciones de madréporas, que no tienen rival, en el momento actual de la historia de la Tierra, con ninguna otra en que intervienen organismos marinos.

En primer término se ha creído ver que los arrecifes litorales, los arrecifes barreras y las islas de coral o atolones no son quizá más que momentos sucesivos y fases

progresivas de un mismo proceso de construcción que se inicia con las formaciones costeras y termina como las islas de forma circular (fig. 26).

Darwin suponía, no sin cierto fundamento, que los arrecifes de coral aparecían sobre todo en lugares donde el fondo del océano sufría un lento, gradual y continuo movimiento de sumersión, y, por consiguiente, a las costas y a las islas bañadas por sus aguas. Estas tierras en naufragio, en trance de desaparecer bajo las honduras del mar, son altamente favorables para que en su derredor se produzcan formaciones de tipo arrecifal.

Es natural que en un primer momento las madréporas se establezcan en la orilla, marginando las islas con una espléndida orla de madréporas policromadas; pero si estas islas se hunden, si sus cimientos ceden ante los impulsos de las fuerzas terrestres, y poco a poco se sumergen, y el arrecife no crece en la proporción necesaria para contrarrestar la acción de este inexorable naufragio de las tierras, la faja de madréporas se despega de la costa y aparece como una barrera separada del litoral (fig. 26). La isla se encuentra así gradualmente aminorada y rodeada por un canal, angosto unas veces y más amplio otras, del que sólo se sale, para llegar al mar libre, por estrechos pasos peligrosísimos en los que las embarcaciones corren el riesgo de recibir las cruentas dentelladas de las intrincadas ramas de las madréporas. Barrera de coral pletórica de vida, que es un mudo testigo de las antiguas dimensiones de la isla, que está materialmente señalada por el margen interno del arrecife, que en otro tiempo estuvo pegado y soldado en íntima unión con la isla o islote, en trance de desaparecer (figura 26).

Las fuerzas geológicas continúan inexorables sus lentos procesos. La isla se hunde sin perder su apariencia inconmovible; lo que nuestros ojos no ven lo ponen en evidencia mil datos, infinidad de detalles que ilustran y dan luz al geólogo; las fauces del mar insaciables, con parsimonia de siglos, no abandonan su presa, y la isla, engullida por las aguas, se sumerge y se hunde, quedando como vestigio de su paso el halo viviente de las madréporas, alegre corona funeraria llena de color y vida que indica dónde yace y reposa lo que en otra época geológica fué tierra firme, iluminada por el sol brillante y cálido del trópico. Ya tenemos el atoll, y su forma explicada; las madréporas parecen jugar al corro en torno de la laguna central, poblada por la más rica fauna que se pudiera imaginar, que indican el lugar que antes ocupara la isla que hoy yace en el fondo (fig. 26).

La extensión del mar ocupada por las formaciones de coral es inmensa, y no siempre se ha podido comprobar en ella que el fondo del océano sufre este gradual hundimiento, clave de la anterior hipótesis. Los naturalistas que a bordo del *Challenger* dieron la vuelta a la Tierra explorando todos los mares del mundo quisieron ver otro origen en las formaciones madrepóricas.

Las madréporas son seres delicadísimos que necesitan aguas muy puras, batidas, limpias e intensamente iluminadas, y, por consiguiente, someras y nunca profundas. Si estas circunstancias se dan cerca de tierra, el arrecife costero se establece, y tenemos ya sin más historias los arrecifes litorales.

Si las aguas son turbulentas, impuras, y los aportes continentales las enturbian, las madréporas procuran establecerse unas cuantas millas mar adentro alejadas de

la costa, tanto más a medida que la impureza de las aguas así lo exige. Entonces un arrecife barrera se constituye, y la isla o la tierra se encuentran sitiadas por las madréporas inmóviles, que tejen una intrincada muralla de coral.

Más difícil de explicar es la forma del atoll. Supongamos que las madréporas se establecen en el mar libre, en algún terreno bajo; los corales crecen más y más, se extienden y abarcan cada vez mayor espacio, formando una masa que se acrecienta por los bordes, como una mancha de aceite, hacia las aguas puras del mar. En el centro de la masa coralina, la misma afluencia de vida impurifica las aguas, que determinan en esta parte un crecimiento más lento y después una mayor mortandad. El juego de estas dos tendencias contrapuestas es causa que la masa coralina adquiera la forma tan peculiar y característica del atoll.

Las dos interpretaciones en pugna no representan realmente explicaciones que se excluyan, sino más bien complementarias, ya que en unos casos las islas de coral reconocen uno de estos orígenes y en otras circunstancias se forman con arreglo a la segunda hipótesis admitida.

No queremos terminar sin advertir al lector que ambas interpretaciones dejan aún muchas lagunas y vacíos en la explicación satisfactoria de toda la serie de fenómenos que concurren a dar nacimiento a las extrañas construcciones coralígenas. Lo expuesto no tiene otro propósito que dar a conocer el esfuerzo que los hombres de ciencia realizan para poder explicar esta y otras maravillas de la Naturaleza.

Como ya hemos dicho, la construcción más importante de las madréporas es la enorme Gran Barrera Austra-

liana, que en todo tiempo ha dejado atónitos a los viajeros que hasta ella han llegado. Muralla de la China debida al modesto esfuerzo coordinado de miles de animalejos a los que apenas parece se los deba tomar en consideración, no ya como obreros de tan magna obra, sino cualquier otra de menor aliento. Sus bajos y arrecifes son la más eficaz y laberíntica defensa que impide el paso franco de los barcos que intentan llegar hasta el canal que se abre detrás de ellos antes de alcanzar la costa de Australia. Los afilados dientes de Neptuno se clavan implacables en los cascos de los navíos que se aventuran imprudentes entre los aguzados colmillos de las madréporas, que los hieren y destrozan a dentelladas, como lo fué la nave de Cook, que al final del siglo XVIII quedó destrozada contra los imponentes arrecifes de Endeavour, cerca de Cooktown. Algún perdido canal, alguna olvidada brecha es lo que los navegantes utilizan para la seguridad de sus travesías.

Los naturalistas han sido atraídos por las maravillas vivientes que pueblan la Gran Barrera, cuya primera exploración, en el terreno de la ciencia, se debe al naturalista inglés J. Beete Jukes, que durante cuatro años (1842-1846), a bordo del *Fly*, recorrió estos mares, quien describe la Gran Barrera con estas palabras:

"Los arrecifes de la Gran Barrera representan un inmenso zócalo o cortina submarina que se extiende a todo lo largo de la costa noroeste de Australia, naciendo bruscamente de los hondos abismos del mar. Al Norte se recuesta en los bajos fondos del estrecho de Torres, y alcanza al Sur el aguzado saliente del cabo Sandy.

"Si la Gran Barrera pudiera ser admirada en seco, emergida de las aguas semejaría una gigantesca e irre-

gular fortaleza de escarpados parapetos y coronados por complicadas cresterías, al modo de almenas que nacen unas de otras, en laberíntica e intrincada disposición. Las proyecciones y contrafuertes que los arrecifes forman hacia el mar abierto semejan a los bastiones y torres de combate de una imaginaria ciudad amurallada."

Infinidad de exploradores han estudiado los inacabables arrecifes australianos, destacando entre otras la memorable visita de Alejandro Agassiz y la de W. Saville-Kent y la más reciente de Yonge.

LA ANIMADA MASCARADA DE LOS ARRECIFES DE CORAL

TODOS los observadores de los jardines sumergidos que las madréporas forman convienen que lo que más sorprende es la riqueza de tonos y matices del arrecife mismo, así como la de su inmensa y animada población, que entre sus frondes y complicado ramaje aparece y se oculta para reaparecer de nuevo en juguetona actividad, como la de los pececillos se persiguen y se acechan en un inquietante y animado ir y venir inacabable.

Los tonos del paisaje submarino varían hasta lo infinito, lo mismo que los de sus habitantes, que le dan vida. Igual variedad existe en la manera como se disponen sus elementos cromáticos fundamentales, aquellos que le definen y caracterizan. Con razón dice un infatigable y experimentado explorador de tales bellezas de los mares, y que ha descendido hasta ellas repetidas veces: "Se pintarían miles de cuadros sin que el artista tuviese que repetir un solo color; la composición, variable hasta lo infinito, siempre es distinta en los diversos lugares explorados; las especies de animales que animan la escena son ricas en forma y en color."

A los corales rígidos e inflexibles acompañan infinidad de poliperos de variados colores flexibles, que oscilan y se balancean con el trajín del agua. Abanicos de mar finamente reticulados, cuya delicada estructura dibuja un sutilísimo encaje, teñidos por tonos amarillos, anaranjados, purpúreos, morados (fig. 23). Gorgonias airosamente ramificadas, cuyos pólipos blanquísimos, transparentes, de delicados tejidos, destacan sobre el variable color de fondo del ramaje. Alcionarios que dibujan matas arborescentes de sobria y escueta ramificación, que reproducen bajo las aguas las mil formas que la vegetación de cactus y nopales forma sobre las tierras peladas y sedientas de las planicies americanas. Las plumas de mar, los veretilum, las virgularias, las funiculinas airosas, erguidas y esbeltas exhiben las delicadas flores de sus pólipos inquietos.

Entre los diversos planos que en el panorama submarino del arrecife señalan todos estos poliperos flexibles, pequeños grupos de peces se muestran un instante para escabullirse en seguida. Pececillos rojos, azules, amarillos, con caprichosos dibujos arlequinescos, armónicos en su gaya variedad; trazos irregulares, fajas o zonas de vivos contrastes, cuerpos aplanados orbiculares exornados por sus aletas amplias de elegantes curvas. Peces multicolores que compiten y superan con las aves o las mariposas de más brillante colorido de las selvas terrestres (fig. 23).

Tales pulidos pececillos van en grupos, que ágiles se persiguen unos a otros en juguetona competencia para desaparecer como por encanto en sus más seguros escondrijos cuando algún poderoso enemigo se presenta. Las mil cuevas, grietas y hendeduras que las madréporas pre-

sentan son excelentes refugios en los que estas ágiles criaturas vivientes saben buscar segura protección. La mayoría de estos pececillos, que son herbívoros, nadan a sus anchas dentro del arrecife, ya que a los carnívoros que pudieran hacer presa en ellos les intimida lo intrincado de la selva de coral, y si por acaso alguno de ellos se aventura entre el laberinto del arrecife, éste ofrece fácil medio de burlar el asedio del terrible adversario.

No siempre las relaciones entre los peces del arrecife son poco cordiales; entre ellos existe entrañable camaradería, y aún en ocasiones ayuda mutua y colaboración. No resistimos la tentación de narrar la vida de un pez, relativamente grande, el escaro, de dientes verdes, poderosos, el cual tiene la facultad de poder triturar con sus fuertes dentaduras las ramas tiernas de coral para aprovechar sus tejidos blandos vivientes. Entre sus robustas armas trituradoras quedan sin duda partículas que le incomodan y molestan, y de las que se desprende de un modo curiosísimo. El escaro, a pesar de su aspecto imponente, es campechano y bonachón, gozando por su tierna bondad de poderoso de la amistad y simpatía de mil pequeños pececillos multicolores que acuden solícitos a picotear sin temor alguno en la robusta dentadura de su temible amigo, que limpian cuidadosamente de toda partícula extraña, que es para ellos aprovechable alimento.

La brillantez de colorido no es sólo atuendo vistoso con el que buscan una inútil o presuntuosa elegancia, es también un medio de pasar inadvertidos en el abigarrado escenario en que su vida se desliza. El vistoso "camouflado" de su coloración les hace confundirse con el fondo, desdibujándose así las líneas del contorno de su cuerpo,

que se quiebra por la riqueza de matices, siendo difícil hallar un claro contraste.

Los moluscos del arrecife son los más bellos que pudiéramos imaginar. Si examináis una colección de moluscos, quedaréis sorprendidos por las bellas formas y brillantes coloraciones de sus conchas. Sin riesgo a equivocaros podéis asegurar que los que llaman vuestra atención por su espléndida ornamentación son moluscos de arrecife. Las bellas cipreas, los estrombos, los pteroceras, las olivas de pulidas conchas, las grandes mitras, los ásperos murices, las arpas, los conos de abigarrada ornamentación, y otros mil que pudiéramos consignar, son los obligados pobladores de los jardines de coral, que se deslizan entre sus animadas flores, como las babosas y pardos caracoles se arrastran entre las plantas de los que alegran la Tierra.

Entre los extensos arrecifes de la Gran Barrera Australiana viven los mayores moluscos conocidos; los enormes taclobos, que fraguan una especie de pétrea canastilla con los frondes calcáreos de las madréporas, que les rodean; entre ellas abren sus valvas poderosísimas.

Estos enormes moluscos pueden alcanzar hasta metro o metro y medio de longitud, como sucede con el descomunal taclobo gigante. Algunos ejemplares notables han sido llevados a las iglesias para servir de pila bautismal, como la que existe en la de Saint-Sulpice en París, cuyas valvas han llegado a pesar hasta 250 kilos. Se comprende que para mover estas piezas se necesiten músculos poderosísimos, y así son, en efecto, los que poseen estas grandes bivalvas. Se sabe que en algunos casos tales moluscos pueden ser peligrosos para el hombre. Se tiene noticia de que algunos buzos han sido víctimas de estas

colosales almejas; por descuido o inadvertencia, alguno de estos infelices ha metido un pie o un brazo entre el temible cepo de las valvas de un taclobo, sufriendo la más angustiosa de las muertes, sin que hubiere medio humano de que el monstruoso animal soltare su presa.

Los erizos y las estrellas de mar de los arrecifes son notables por todos conceptos. Aquéllos están armados por enormes espinas, a veces de más de un dedo de gruesas, y vistosamente adornados de fajas multicolores o provistos de elegantes expansiones o defendidos por largos y sutilísimos aguijones de más de un palmo de largo (fig. 23), a los que no se acerca ningún poblador del arrecife, ya que cada una de estas púas está impregnada de una substancia altamente ponzoñosa que hace que las heridas que produce, insignificantes en sí, sean en extremo dolorosas. Las estrellas de mar compiten en belleza y colorido con las madréporas entre las que viven. Son especialmente bellas las estrellas que viven en el estrecho de Torres. No hay paraje en el mundo en donde se reúnan mayor cantidad de especies que exhiban más brillantes y hermosos colores, rojos, púrpuras, azules, verdes, amarillentos, anaranjados; las más diversas gamas o tonalidades se combinan armónicamente en un conjunto difícil de distinguir de las madréporas del fondo.

Y no digamos nada de cangrejos, langostas y camarones; formas y colores en competencia para ver a quién corresponde el triunfo. Entre la maraña de las madréporas se refugian infinidad de cangrejitos que, no obstante ser posibles presas de los pólipos, no dudan de vivir entre ellas, ya que si logran sortear sus peligrosos y urticantes tentáculos, tienen poco que temer de otros adversarios que no se aventuran a penetrar en estos peli-

grosos parajes, atemorizados sin duda por los emponzoñados dardos que se ocultan en los blandos tejidos de las madréporas.

Entre todos ellos, ninguno tan curioso como el cangrejito de las madréporas, gran amigo de ellas, con las que vive en la mayor armonía. Es tal el interés que las madréporas sienten por este humilde animalito, que algunas de sus ramas se modifican y alteran hasta convertirse en una especie de habitación en la que el cangrejo vive no muy holgado, pero sí lo suficientemente tranquilo, ya que los inquietos tentáculos de los pólipos le protegen y defienden.

Parece ser que la presencia del cangrejo provoca en la madrépora un fenómeno especial, quizá una singular irritación que obliga a sus ramas a crecer de un modo extraordinario y no habitual, hasta formar una verdadera cárcel, en la que existen tan sólo algunas aberturas por las que penetra el agua, que así llega hasta el cangrejo, y con ella las partículas alimenticias o los animalillos de que éste se alimenta, resolviendo así el problema del voluntario prisionero, que logra alimentarse y respirar aun dentro de su celda.

Estas excrecencias de las madréporas se han denominado agallas del coral, por semejanza con las que los insectos provocan por medio de sus picaduras en los vegetales.

En los arrecifes madrepóricos de algunos archipiélagos del océano Indico o el Pacífico habita un cangrejito denominado *Melia* por los naturalistas (fig. 27), que tiene curiosas relaciones de amistad con ciertas actinias. Cuando se contempla este pequeño cangrejo entre el complicado ramaje de las madréporas, sorprende

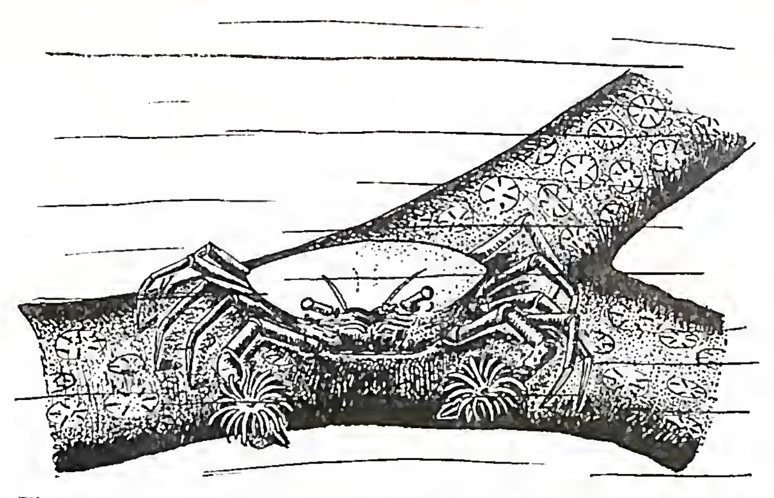


Fig. 27.—El cangrejo del género **Melia**, que vive en los arrecifes de coral del Mar Rojo y que en sus pinzas transporta un par de actinias o flores de mar.

que, al parecer, sus pinzas están substituídas por dos flores del mar, que tienen sus tentáculos extendidos casi constantemente, como un par de diminutos crisantemos. Una más atenta observación demuestra que los pólipos están sujetos por las pinzas del cangrejo, que transporta a sus entrañables amigos a dondequiera que él se traslada.

La carga de las actinias no es pesada ni enojosa para el cangrejo, que raramente se desprende de ellas; sus pinzas son tan débiles y delicadas, que no le sirven ni para defensa, y mucho menos para atacar a los pequeños seres de que se alimenta. Entonces el cangrejo recurre a la amistad.

Los órganos urticantes de las flores del mar no sólo

mantienen a raya a los posibles atacantes, que no se deciden a combatir el cangrejo acogido de modo tan extraño a la protección del pólipo. Las actinias, durante sus paseos submarinos, sostenidas cómodamente por las pinzas del cangrejo que le sirve de vehículo, encuentran más fácilmente los animalillos sabrosos con que reparar sus fuerzas que si estuviesen fijas y casi inmóviles, como sus congéneres. A esta ventaja corresponden cediendo gustosas a su animado carruaje los despojos de su festín; de este modo, el cangrejo resuelve de un modo ingenioso el problema de la caza de su alimento.

En los arrecifes viven infinidad de anélidos y otros gusanos que se cobijan entre las madréporas y hasta construyen en ellas los tubos en los que se alojan. Entre los tubícolas hay algunos cuyas branquias forman policromados pinceles que adornan las frondas de los corales. Cuando esto sucede, una abigarrada coloración cubre y anima la superficie de los poliperos, para desaparecer como por encanto cuando cualquier inquietud de las aguas los alarma. Al recobrar la quietud, los penachos branquiales salen lentamente hasta que se extienden como corolas de campanillas.

Entre los más curiosos anélidos de los arrecifes están los que en las islas Samoa llaman *palolo,* cuyas costumbres son tan notables que apenas fueron creídas hasta que con el tiempo fueron plenamente comprobadas. A pesar del aspecto poco apetecible de estos seres, sirven de alimento a los indígenas de Samoa, Fidji y Nuevas Hébridas. El palolo vive a poca profundidad entre las intrincadas ramificaciones de las madréporas y entre sus grietas, donde no es fácil encontrarle y menos recogerle en la abundancia necesaria para que pueda

ser utilizado como alimento; pero en la época de su reproducción, el anélido abandona su retiro y nada en la superficie en cantidades asombrosas, al tiempo que expulsa sus productos sexuales. Es tal el número prodigioso de estos seres, que los indígenas realizan en corto tiempo y con escaso esfuerzo una copiosísima pesca.

Los palolos suben a la superficie, o, por mejor decir, la parte posterior de su cuerpo adelgazada, que mide unos 40 cm. de longitud, en determinados días de los meses de octubre y noviembre, que son precisamente los que los isleños aprovechan para hacer su agosto. La jornada elegida por el animal para efectuar su excursión amorosa es la que corresponde con el momento en que la luna entra en el último cuarto, la que le precede y la que le sigue, o sea en total seis días al año. Esta relación constante entre las fáses lunares y el momento de la reproducción, que pudiera parecer una superchería, ha sido comprobada, no sólo en este caso, sino en otros muchos observados con todo cuidado por naturalistas japoneses, americanos y europeos de los que no es posible dudar ni por su sagacidad ni por su estricta veracidad.

Los habitantes de Samoa llaman *tauma famua*, palabras que quieren decir "época en la que el alimento abunda", los días de la aparición del gusano, y es para ellos de tal importancia, que por ella regulan sus actos y determinan la fecha en que maduran ciertos frutos de los que se alimentan, o florecen plantas que para ellos tienen gran interés. La *tauma famua* abarca tres días al comienzo del último cuarto luñar de los meses de octubre y noviembre. En el primer día, o *salefu*, se forman en el mar unas extensas manchas constituídas por una

especie de espuma originada por una substancia mucosa que los palolos segregan, en la que aparecen aglutinados granos de arena y restos diversos de los seres que pueblan el arrecife; el segundo día, o *matusaga,* se encuentran pequeños enjambres de palolos entre los que se entremezclan algunos anélidos de otras especies; por último, en el tercer día, o *tatalega,* la cantidad de estos seres es prodigiosa.

En las islas Fidji, los indígenas, que llaman al palolo *mbalolo,* distinguen dos clases: el *mbalolo lai-lai* y el *mbalolo levu;* el primero corresponde a los gusanos que aparecen en octubre y el segundo a los de noviembre; las palabras *lai-lai* y *levu* parecen significar en el idioma del país pequeño y grande, aludiendo a la abundancia con que los gusanos se presentan, que es mayor en noviembre que en octubre.

En Nuevas Hébridas, la época del palolo se llama *handu,* que en el dialecto de estas islas es un vocablo que alude a que en estas épocas abundan la leche y el aceite. Los indígenas de este archipiélago reconocen la proximidad del *handu* por la floración de la *rara* (*Erythrina glauca*), planta parecida al colorín, que abre sus flores dos o tres lunaciones antes.

Los palolos son ávidamente devorados por los isleños, que hacen, según relatan los viajeros, gran aprecio de tan poco apetecible manjar, que comen en grandes cantidades, crudos unas veces, simplemente cocidos o efectúan un guiso, después de envolverlos en hojas aromáticas.

Infinidad de ritos están relacionados con la pesca del palolo. Los sacerdotes salen de las piraguas de los pescadores e invocan a sus dioses con mágicas oracio-

nes para que el palolo aparezca; pero si éste no se muestra con la celeridad que ellos desean, increpan al mar, le golpean y le hieren violentamente con piedras que arrojan a las aguas. A los individuos impuros les está vedada la pesca del palolo, y la alianza entre los jefes de las tribus del litoral se sella con las del interior mediante el envío de ricos presentes, que consisten en palolos convenientemente preparados que son recibidos con muestras de júbilo y alborozo.

En los arrecifes de Florida vive un gusano del género *Eunice* que produce sus enjambres reproductores, semejantes a los de los palolos, en las mañanas, durante las horas de la aurora, en los tres días que siguen al último cuarto de luna entre el 29 de junio y el 28 de julio.

En los arrecifes viven briozoarios diversos, infinidad de algas, especialmente algas calcáreas que contribuyen en cierto modo a la consolidación e incremento de la formación coralígena. Las esponjas son en extremo abundantes, y, como todos los seres de estas curiosas formaciones, presentan casi siempre un color intenso y brillante que no desentona con el que presentan los demás pobladores del arrecife.

VI

EL CORAL, EL NACAR Y LA PERLA

El adorno de los mares

ENTRE los más bellos productos que el mar ofrece a la vanidad de los humanos está, sin duda alguna, el coral rojo, que en todos los tiempos ha servido de preciado adorno con el que muchos pueblos se engalanaban y hasta ornamentaban sus arreos de guerra.

Se cuenta que los antiguos galos, quizá por atribuir al coral mágicas virtudes, decoraban sus cascos de guerra, sus recios y pesados escudos o sus armas de combate con fragmentos de este bellísimo y rojo polipero.

Entre los romanos no era raro que se llevasen trozos de coral como amuleto u ofrenda agradable a los dioses. Otras veces fabricaban toscos collarcillos, que colocaban a los recién nacidos para preservarlos de las enfermedades, o hacían entrar el polvo de coral en curiosas y estrafalarias preparaciones que creían eficacísimas para conjurar el "mal de ojo". En aquella época era creencia que el coral era una planta marina brotada de la ca-

beza de Medusa, que tenía la propiedad de preservar del rayo, ahuyentar la desgracia y restañar las heridas; el coral se hacía, según contaba la fábula, más rojo cuando lo llevaba un hombre, en tanto que empalidecía si era una mujer la que se lo ponía.

Aún hoy, entre los pescadores y campesinos napolitanos, tradicionalmente supersticiosos, se llevan cuernecillos de coral engarzados en collares, pulseras y colgantes, para preservarse del mal de ojo, la *jettatura*, a la que tanto temen; raro es, entre ellos, el pequeñuelo que no se ve defendido de los espíritus de las brujas o del maleficio por trozos de coral rojo colgados al cuello.

Entre algunas tribus del norte de Africa existe la creencia de que para librar a los cadáveres del genio maligno de sus parientes y enemigos es menester depositar en sus tumbas pedacitos de coral o coronas hechas con cuentas de esta substancia. En algunos pueblos de Oriente, el coral no es sólo adorno muy estimado, sino también señal de dignidad o mando. No hace aún mucho tiempo que los mandarines en China llevaban el coral como atributo de su autoridad. En la parte superior de sus birretes colocaban de un modo caprichoso una o varias esferas de coral, las cuales eran de calidad distinta y de tono más o menos intenso o apagado, según el rango que correspondía a su propietario. Las personas pudientes de aquel país del lejano Oriente llevan aún en su ostentosa indumentaria típica gruesos botones de coral y colgantes, a veces de gran tamaño, que destacan bellamente sobre sus ricos trajes de seda.

Los turcos eran también muy aficionados a los adornos de coral, que no sólo usaban en su persona, sino también en la decoración y ornato de sus viviendas. Her-

mosos trozos de coral, pulimentado, tallado de mil formas, representando curiosas y delicadas figuritas, es frecuente encontrar tódavía en las viviendas de las personas acaudaladas, apegadas a sus tradiciones. En Persia y en la India se utiliza aún mucho el coral como adorno muy apreciado de la mujer.

En la época en que la farmacia utilizaba los más inverosímiles remedios, el coral era preciada panacea que reanimaba el corazón, daba fuerza al cerebro, al estómago y al hígado; la persona que se aplicaba el coral en el vientre, al lado derecho, sobre el hígado, se veía libre de la melancolía. De todas estas maravillosas propiedades no le queda hoy ninguna y sólo por un recuerdo incomprensible aún entra en la composición de ciertos dentífricos, y esto sólo por las propiedades físicas que tiene al quedar reducido a polvo.

Los antiguos creían que el coral era un curioso producto del mar, una planta maravillosa, que en el seno de las aguas era blanducho y aun líquido y que sólo en contacto con el aire adquiría una peculiar consistencia pétrea o marmórea; ello explica el que no faltasen las opiniones que le suponían un producto mineral.

Aparte de la leyenda que colocaba la sede de su nacimiento entre las horrísonas serpientes de la cabellera de Medusa, algunos filósofos del pasado creían ver en el coral una extraña planta que tapizaba el fondo de los mares juntamente con otras mil algas y musgos marinos, con las que formaban praderas, al modo como las hierbas de los prados cubren la tierra. La naturaleza era hasta tal extremo delicada, que bastaba cualquier causa insignificante para que comenzase a languidecer y pronto se marchitase, muriendo ante los menores acci-

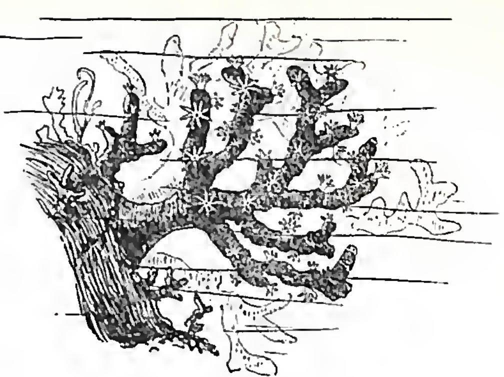
dentes que pudieran alterar el débil hálito de su pobre existencia. Herido de muerte, sus hojas caían, y su cadáver reducido al pétreo tronco bermejo, retorcido y ramificado, era arrastrado por las blanquísimas espumas del mar hasta las rocas próximas a la orilla, en las que al contacto del aire se endurecía y se pegaba firmemente a los peñascos, sobre los que producía la impresión de una roca más, a pesar de su singular belleza.

Los griegos designaban al coral con el nombre de κοραλλιον (Korallion) o κουραλιον (Kouralion), que se derivan del verbo κορεω (Koreo), que significa "yo adorno" y αλς (als), el mar, esto es, "adorno del mar", "adorno más bello del océano" y por extensión, como quieren algunos, "la hija más hermosa de los mares". Estas palabras pasaron al latino *Corallium,* del que, por último, entre nosotros, nació la palabra *coral,* que ha llegado hasta nuestros tiempos.

Realmente han sido los naturalistas de los últimos siglos los que han demostrado la naturaleza animal del coral. Los zoólogos le incluyen hoy en el grupo de los pólipos, en los que tantas especies bellas existen, y le consideran como una colonia de flores del mar, análogas o muy semejantes a las que forman las madréporas, abanicos, plumas de mar y gorgonias (fig. 28).

La contemplación del coral rojo es uno de los espectáculos más bellos e interesantes que se le brinda al amante de la naturaleza viviente. Sus ramas rojas aparecen graciosamente ramificadas, constituyendo un diminuto arbolillo que se entrelaza con sus vecinos, hasta constituir matojos submarinos de la más bella apariencia, entre los que se entremezclan, en armónicos con-

juntos, colonias de otras muchas y variadas especies de pólipos (figs. 28 y 29).


Fig. 28.—Coral rojo.

Sobre las ramillas más finas, en las que la vitalidad es más intensa, destacan por su color blanco purísimo los pólipos, provistos cada uno de ellos de ocho tentáculos, en los que se descubre su forma de pequeñas plumitas vivientes, por presentar en sus bordes sutiles prolongaciones pareadamente dispuestas (fig. 29).

Estas flores animadas o pólipos del coral no se encuentran independientes unos de otros, sino que todos ellos descansan sobre un tejido blando rojizo que reviste y rodea al eje duro como la corteza del árbol envuelve a la madera del tronco. En la parte blanda existe un complicado sistema de lagunas y cavidades, que forman una especie de intrincada red de angostos conductos, los cuales en la parte más profunda —en aquella que está en contacto con el eje mineral— se regularizan y ordenan para dar lugar a un forro formado por tubos dispuestos paralelamente al eje del coral y casi rectos, que dejan su huella perdurable en la materia dura, que aparece recorrida por diminutos surcos, en igual disposición que los tubos que los originaron (fig. 29).

La parte realmente aprovechable del coral, por la que se le pesca y persigue con desmedida saña, es precisa-

mente el eje duro calizo que sirve de sostén, armazón y esqueleto a la viviente corteza blanda sobre la que se encuentran los pólipos.

El color del eje calizo ofrece todos los matices del rojo y el rosado. Algunas de estas variedades que tienen una delicada y suave tonalidad rosa son las más buscadas por los pescadores.

Mucho ha intrigado a los naturalistas cómo la actividad de los pólipos puede originar el eje calizo, tan compacto y homogéneo, susceptible de ser sometido al más perfecto pulimento sin que se disgregue y resquebraje, propiedad que permite trabajarle y tallarle de mil diversas formas a fin de lograr infinidad de objetos de adorno o de arte.

El microscopio descubre que en la corteza blanda existen infinidad de pequeñas y diminutas piececitas calcáreas de caprichosas y bellas formas, verdaderas joyas ultrapequeñas de coral, que tienen una extraña arquitectura como de microscópicas y múltiples crucecitas unidas unas a las otras, constituyendo artísticos conjuntos, con sus brazos cubiertos por pequeñísimas espinas de tal modo, que cada espícula, como así las llaman los naturalistas, aparece elegantemente decorada (fig. 29).

El coral crece por el extremo de sus ramas en que el eje calcáreo está menos consolidado; en estos lugares, el número de las espículas que acabamos de describir es crecidísimo, como si fuera este el paraje donde estas piececitas duras se forman. La paciencia y el tesón de los naturalistas les ha permitido asistir al momento en que las espículas se sueldan y confunden para dar origen a una masa que al principio es muy poco consistente, que poco a poco, a medida que el tiempo transcurre, se hace

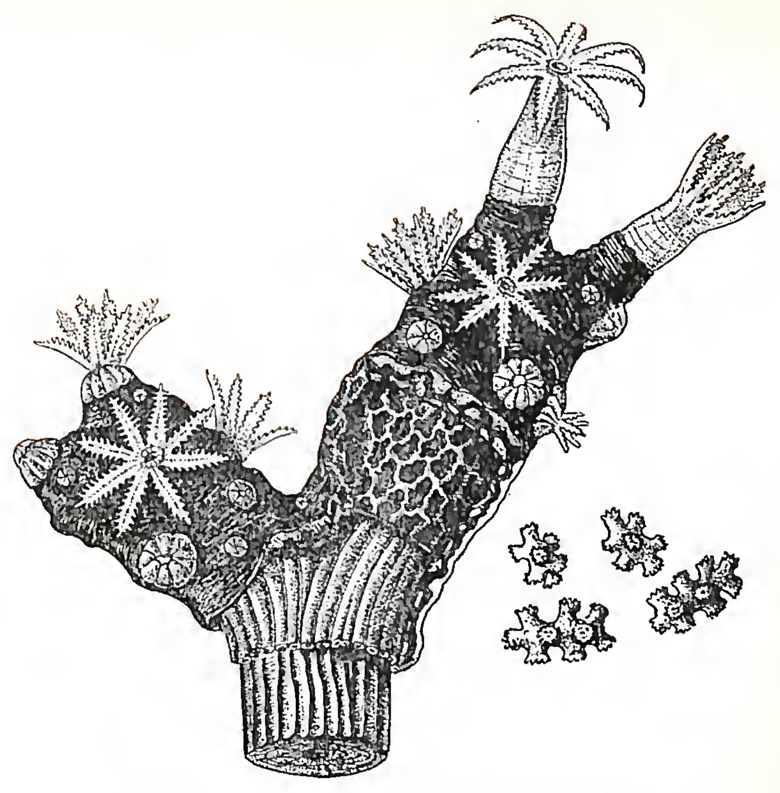


Fig. 29.—Una rama de coral rojo en la que se ven los pólipos, los tejidos blandos provistos de lagunas que forman canales que descansan sobre la parte dura mineral en la que dejan su huella. Al lado derecho se ven cuatro espículas, formaciones microscópicas que existen en los tejidos blandos.

más compacta y homogénea, hasta llegar, por último, a formar el eje mineral. Es tan perfecta la soldadura de las espículas que se reúnen para formar el eje del coral, que no es posible descubrir, en el material duro que lo

integra, ni vestigios de los innumerables elementos o espículas que se han congregado para constituirle, ni con el auxilio de los más perfectos microscopios.

La pesca del coral se efectúa con gran intensidad y beneficio en muchos parajes del Mediterráneo a pesar de que hoy en día ha disminuído mucho el uso del coral fino, sustituído o reemplazado por bisutería de mejor o peor gusto. Son los franceses y los italianos los que explotan el coral desde los más remotos tiempos; las pesquerías de las costas liguras, napolitanas y sicilianas (fig. 30) son de las más importantes. No se limitan estos pescadores a recoger el coral en sus costas, sino que llegan en su busca hasta las de Africa. Los españoles también se ocupan de esta pesca, aunque con mucha menos intensidad, y actualmente casi no se efectúa, porque la gente de mar es atraída por otras pescas más productivas. En Cataluña, Baleares, Valencia y Murcia están las pesquerías más notables, abundando en algunas de ellas este preciado producto. La especie que se pesca en el Mediterráneo es el *Corallium rubrum* de los naturalistas, llamado también *Corallium nobile*.

Fuera del Mediterráneo sólo se encuentra, en la abundancia necesaria para una intensa pesca, en el mar del Japón, en donde las pesquerías de este polipero compiten con las europeas. En el Japón, al coral se le denomina *Sango;* abunda en las aguas cálidas bañadas por la célebre corriente del Río Negro o Kuro-Shiwo; las pesquerías más importantes están localizadas en las provincias de Satsuma, Tosa e Hizen, en las que el coral forma bancos entre las 30 y las 100 brazas de profundidad. Las especies japonesas más apreciadas y frecuentes son el coral japonés, o *Corallium japonicum*, y otras dos espe-

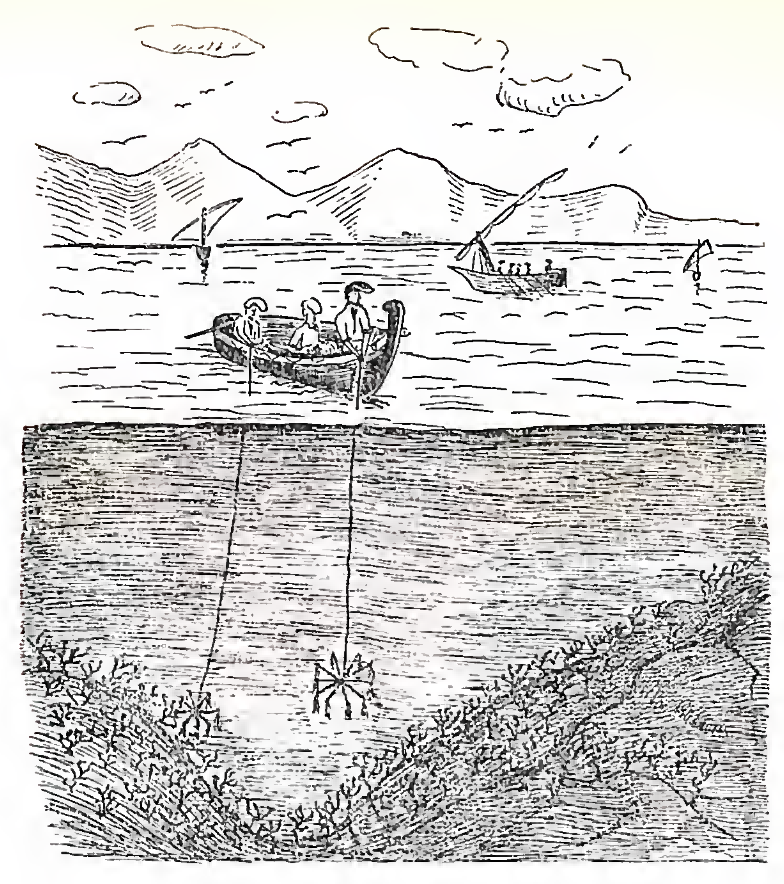


Fig. 30.—Pesca del coral rojo en las costas de Sicilia, con el aparejo llamado ingenio. (De una estampa antigua. Siglo XIX).

cies muy análogas denominadas *Corallium laitius* y *Corallium Konojoi.*

Se han utilizado muy diversos procedimientos para la pesca del coral, desde la recolección a mano, buceando

en aquellos lugares en los que las matas coralígenas se encuentran a poca profundidad, hasta el empleo de escafandras o complicadas campanas de buzo, en las que podían maniobrar varias personas con relativa holgura.

El procedimiento más general es el empleo de diversos artefactos que, en último término, consisten en varios travesaños de madera, dispuestos casi siempre en cruz, que se sumergen por estar adecuadamente lastrados con su gran peso, en el extremo de los cuales existen trozos de redes, alambres de diferente forma o manojos de estopa, cuya finalidad no es otra sino que en ellas se enganchen las ramas del coral, que así pueden arrancarse por los esfuerzos hechos por los tripulantes de la embarcación (fig. 30). Este sencillo y primitivo arte de pesca es conocido con el nombre de ingenio, y con ligeras variantes es el más utilizado en todo el Mediterráneo.

En el Japón es de uso frecuente un aparejo que en esencia no varía gran cosa del ingenio; consiste este arte, que en el país se denomina *sawara-nagashi-ami*, en una armadura de bambú, que lleva tres trozos de red, uno central mayor y otros dos laterales más pequeños, a cuyo extremo van sujetos grupos de redes, cuerdas, estopa, etc., que hacen el mismo oficio que las que se encuentran en los extremos de los travesaños del ingenio.

El coral, según se saca del agua, o coral bruto, tiene un cierto valor, que se acrecienta por la elaboración o trabajo de que es objeto. En esta evaluación intervienen la calidad del coral, la perfección de la labor y el valor artístico de la obra. Uno de los factores que más influyen en la mayor estimación del coral es su coloración, siendo los de tonalidades delicadas el más apreciado, en tanto que el de matiz rojo intenso es menos buscado.

En Italia, la industria del coral tiene su sede en los pueblecillos de la comarca napolitana, destacando entre todos ellos la industriosa población de Torre del Greco, emplazada en las proximidades del Vesubio; en estos lugares esta industria está hermanada con otra que tiene por base otro producto del mar, la de camafeos y tallado de conchas, en la que los napolitanos son consumados maestros, haciendo verdaderas maravillas con estas producciones de sus costas. En Francia es Marsella el lugar donde el coral se trabaja con mayor perfección, aunque no compite con la manufactura italiana. Las pesquerías japonesas datan de tiempo relativamente reciente; hace poco menos de un siglo, el coral que se trabajaba en el Japón era todo él de importación; pero el hallazgo del coral ha determinado que las factorías dedicadas al beneficio de este producto de los mares alcance hasta 28.000 kilos anuales.

El nácar, irisado tapiz de la concha de los moluscos

Son los moluscos animales de cuerpo fofo y blanducho que poco tendrían que admirar, si no se alojasen en el interior de sus conchas, que a veces alcanzan una rara y extraordinaria belleza. Nadie sospecharía que en viviendas tan suntuosas se alberguen tan modestos y miserables inquilinos que, sin embargo, son capaces de construirlas, derrochando arte en la forma y en el colorido que las ornamenta.

Los más bellos efectos los presenta la parte externa de las conchas de los moluscos, la cual está decorada de mil modos y motivos que hacen de algunas especies de almejas y caracoles verdaderas obras de arte que la Naturaleza brinda al naturalista, que encuentra en ellas el acicate y el estímulo para su paciente trabajo de clasificación y estudio. Parece con ello como si el molusco pretendiese deslumbrar a los otros pobladores del océano con la pomposa arquitectura de la concha en la que mora; pero a pesar de esto, y aunque sean muchas las bellezas que adornan el exterior de su vivienda, no son menos

las que guardan, para recreo propio, en el interior de la misma.

Muchos de ellos son en extremo refinados, teniendo sus conchas tapizadas de delicado nácar, que como contraste está en contacto inmediato con la piel viscosa del molusco. Las conchas así adornadas ofrecen reflejos cambiantes, con toda la variedad de matices que podamos imaginar.

Las conchas de los moluscos están formadas por tres capas: una externa cuticular, que puede faltar, ser muy delgadita o por el contrario tener un extraordinario desarrollo, formando láminas o filamentos, en cuyo caso recibe el nombre de tapiz o paño marino; una parte media esencialmente mineral, formada por una substancia llamada aragonito, cuya composición no es otra que carbonato de cal, entremezclado de una materia orgánica llamada conquiolina; y, por último, la más interna, formada ordinariamente por láminas alternadas de aragonito y conquiolina. Esta capa es la nacarada y está formada, como las otras dos y la concha toda, por un repliegue de la piel del molusco, que envuelve su cuerpo, que se llama manto.

El nácar no tiene realmente color alguno determinado y sus reflejos de distintos matices se deben a su peculiar estructura, que es causa de que la luz efectúe en él brillantes y vistosos juegos de colores, provocados por ciertos fenómenos físicos que determinan la descomposición de la luz. Que el nácar no tiene color propio se prueba cogiendo un trozo de esta substancia y triturándolo; el polvillo que resulta es blanquecino y no presenta las irisaciones que antes le adornaban. Este hecho prueba que los reflejos nacarados dependían de una estructura y dis-

posición que se ha destruído por la acción mecánica de la trituración.

El nácar está constituído por laminillas de aragonito y conquiolina, dispuestas paralelamente y muy próximas las unas de las otras, entre las que queda aire interpuesto. En estas laminillas existen con frecuencia grietas finísimas, que sólo se pueden descubrir con el auxilio del microscopio. En las capas de aire interpuestas entre las sucesivas laminillas, o en las grietas de éstas, se descompone la luz solar, en sus siete colores, produciendo el maravilloso efecto que admiramos.

Los colores o cambiantes del nácar no tienen más realidad que las tonalidades del arco iris, cuando la luz solar se descompone en las finísimas gotas del agua de lluvia, o los cambiantes metálicos del cuello de la paloma o las plumas del quetzal que se originan por los juegos de luz en las delicadas y finísimas barbillas de sus plumas, o las que se producen en las escamas que revisten las alas de las vistosas mariposas que los naturalistas llaman *Morpho,* que parece precisamente que está recubierta de nácar. La falta de realidad de los colores del nácar no es obstáculo para que su belleza sea menor; la admiración que sentimos por la hermosura de este producto del mar no sabemos si es mayor por lo que contemplan nuestros ojos asombrados o por lo que nuestra razón sorprendida alcanza a comprender acerca de este maravilloso producto de los seres vivos.

Son muchos los moluscos productores de nácar; pero quizá ninguno de ellos ofrece nácar de más suaves cambiantes que las grandes madreperlas de los mares de Oriente, que tan buscadas son, tanto por esta circunstancia como por las bellísimas perlas que producen.

También fabrica nácar de extraordinaria belleza por sus hermosos reflejos de color verde esmeralda, que se truecan en púrpura o violeta, según los juegos de luz, un caracol vulgarmente denominado *oreja de mar* que no es otro que el *auris maris* de los antiguos (fig. 16). Las orejas de mar de las costas europeas son de pequeño tamaño, por lo que a pesar de la excelente calidad de su nácar no es posible beneficiarlo, a causa de la poca extensión de las placas que de esta especie pueden obtenerse.

En el Japón y en las costas del golfo de California, las orejas de mar alcanzan un gran tamaño, produciendo unas espléndidas conchas. La especie que más abunda en aguas japonesas es el *awabi* (*Haliotis gigantea*), de la cual se hace una intensísima pesca durante los meses de primavera y verano. Son diversas las formas de pesca de estos hermosos moluscos, pero el procedimiento clásico es obtenerlas por mujeres buceadoras que en el país llaman "ama", las cuales nadan con suprema maestría entre las rocas y escollos donde el mar rompe, que son los lugares donde se encuentran los mejores *awabi*. Antiguamente las "ama" gozaban de cierta dignidad, siendo clásica la indumentaria empleada en sus faenas, la cual consistía en una especie de amplia túnica roja arrollada al cuerpo. Estas esforzadas mujeres transmitían su profesión a sus hijas, constituyendo todas ellas como una casta aparte en que el oficio se recibía por herencia, sin que pudieran ejercerlo las demás mujeres.

En las costas de California vive el *abulon* (*Haliotis crackerodi* y otros), que es también de gran tamaño y tiene una espléndida ornamentación nacarada interior que contrasta con el color pardusco abigarrado de su superfi-

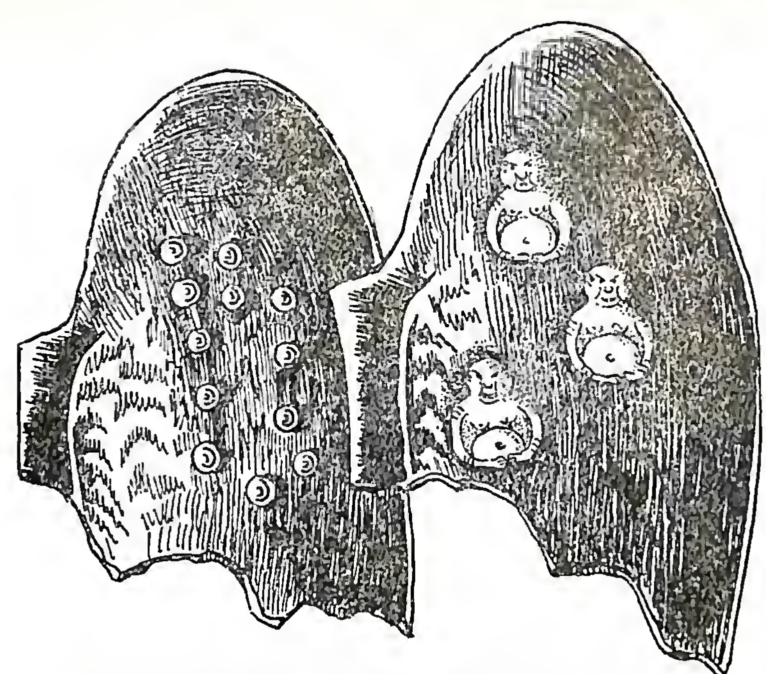


Fig. 31.—Collarcillos e ídolos recubiertos por el nácar en una almeja perlera.

cie externa que imita las tonalidades de las rocas sobre las que vive.

También son notables por la calidad de su nácar las grandes especies de *turbos,* como el marmóreo, cuyas conchas ofrecen intensos reflejos. El nácar del turbo se utiliza en China y otros países de Oriente para hacer incrustaciones en ricos muebles de laca.

De calidad inferior es el nácar de las llamadas ostras de perro, por ser sus conchas de escasa consistencia y por su forma irregular y mal definida; sin embargo, es-

tas conchas se utilizan con éxito por artífices de ingenio para fabricar bellas chucherías hechas o adornadas por las conchas de estos moluscos. Son semejantes, aunque de gran tamaño, las grandes conchas del molusco denominado *Placuna* o *taira gai* de los japoneses, que tiene un aspecto de grandes láminas nacaradas. En Cantón y en otros lugares de China se utilizaban en las antiguas y más suntuosas mansiones para iluminarlas con la delicada luz que pasa a través de las semitransparentes conchas de la *Placuna placenta,* colocadas en ventanas y vidrieras al modo de nacarados cristales. Por esta razón se ha denominado a estas conchas, vidrio de concha o vidrio chino.

Las almejas de agua dulce tienen también sus conchas nacaradas, pero la calidad de su nácar no se puede comparar ni de lejos con las especies marinas que hemos citado.

La perla, fruto y corazón de concha

En todos los tiempos y por todos los pueblos de la Tierra han sido apreciadas las perlas por su delicada belleza. En los Vedas se encuentran ya alusiones a este delicado producto del mar; según las más remotas tradiciones, Krishna, una de las encarnaciones de Vishnú, recibe como galardón y trofeo por su victoria sobre el monstruo Pankagna una de las más hermosas perlas del océano Indico. Según viejos códices, en el reinado del gran rey Wijayo, más de 500 años antes de Jesucristo, las pesquerías de Ceylán adquirieron extraordinario esplendor. Entre las más famosas perlas de la antigüedad están las de Cleopatra, especialmente dos, de las que se hace lenguas Plinio por su perfección y semejanza en tamaño, forma y color, evaluadas en más de cien mil ducados cada una, lo cual permitió a aquella reina, según el relato del mismo Plinio, deslumbrar a Marco Antonio, a quien ofreció gastar en una cena más de cien mil ducados. Acabadas las viandas, echó en vinagre fuerte una de aquellas hermosas perlas, y una vez deshecha bebió

el costoso y poco grato licor; la otra, según se cree, fué partida en dos y las dos mitades ofrendadas a Venus y puestas en la estatua de esta diosa, que se veneraba en el Panteón de Roma, a modo de zarcillos.

Su rareza ha sido la causa de su extraordinario valor y de que aventureros y esforzados viajeros realizasen memorables hazañas para conseguir la preciada joya de los mares.

No poca influencia tuvieron las perlas en la exploración del mar del Sur por Núñez de Balboa. "Allá ovo el capitán informaçion de muchos secretos de la tierra, é este indio le dixo que cerca de alli se pescaban las perlas é ofresçiose quél daria siete ó ocho canoas para que fuesen ó enviasse a donde se cogían muchas perlas, é dixo quél yria a lo mostrar: y así acordó Vasco Núñez de yr a un caçique questá cerca de Chape, para parar donde las perlas se cogen". Así relata Fernández de Oviedo cómo Balboa tiene noticias de la existencia de las perlas en los mares del Sur y continúa su narración de las luchas que los españoles que le acompañaban sostuvieron con los indios, que creyeron que los españoles eran "otros indios sus comarcanos; é como vieron hombres vestidos é con barbas cresçidas, é con tanta voluntad é denuedo se les açercaban, espantados de cosa tan nueva a ellos, se pusieron en huyda"; pero Vasco Núñez hizo saber al cacique, "por medio de la lengua o intérprete", que "no oviesse temor y viniesse a los chripstianos é que serían muy bien tractado é avido por amigo; y el cacique vino aquel mesmo dia, é truxo é presentó a Vasco Núñez algún oro é perlas é declaró muy largamente dónde é cómo se pescaban". Volvió Vasco Núñez por su gente "... é allí aderesço su viaje para yr en demanda de la isla de

las Perlas" ... "I a los diez e siete de Octubre (1513), en las canoas ya dichas, fué navegando por la mar del Sur dos dias a mucho peligro, porque la mar estaba alta y el tiempo no era al propossito; é al segundo dia en la noche desembarcaron en la costa, cerca del assiento del caçique que se dice Tumaca. I dexando guarda en las canoas, fuése Vasco Núñez con los otros chripstianos a buscar los buhios de los indios é llegó a media noche; é aunque se pusieron en defensa tomaron mucha gente, sin que fuese muerto ni herido peligrosamente algun chripstiano; y el caçique huyó. Allí se tomó algun oro que se halló en los buhios, é viéronse muchas perlas gruessas y menudas y aljophar, é en el buhio del caçique se hallaron muchas conchas nácares de las ostras en que se crian las perlas y estas conchas eran grandes: é assimesmo hallaron ostras vivas en sus conchas frescas, cogidas é pescadas en el mar el dia antes; é dixeron los indios que las pescaban cerca de allí en unas isletas pequeñas, questan cerca de la tierra firme é las vian desde el buhio del caçique. E como Vasco Núñez no era amigo de gastar tiempo en ociosidad, é su solicitud era mucha, envió luego algunos indios que soltó, a llamar al caçique asegurándole; é vino de paz desde a dos o tres dias, é fué muy bien tractado e asegurado. Ovose dél informaçion de las cosas de la tierra "que Vasco Núñez llamó de San Lucas como al golfo que en la misma costa está" por haberla ganado el dia de este santo... "a los veynte é dos dias de aquel mes de octubre quiso salir a la costa brava de la mar e pidió al caçique una canoa..." "Luego el cacique hiço traer remos de los quellos usan... é dió una canoa grande; y en las cabeças de los remos que los indios llaman nahes avia en algunos déllos algunos

granos de aljophar é perlas pequeñas engastadas é assentadas en la madera de los remos. I maravillado desto Vasco Núñez, é conjeturando de la riqueza de aquel mar donde tal se usaba". "E partiéronse de allí a los veynte é nueve de octubre... para salir a la mar... é salido a la mar en la costa brava, salió en tierra el gobernador, é fué hasta una playa llana a la punta del Golpho de Sanct Lucas, junto a un isleo ... al que Vasco Núñez le puso el nombre de Sanct Simon. Allí tomo la bandera é pendón real de Castilla en la mano é una espada desnuda, é con una rodela embraçada se entró en el mar (como antes había hecho en el golfo de San Miguel) hasta que le dió el agua en la rodilla, y estando assi pidió en altas voces que le diessen por testimonio como él, como capitán é vasallo de los muy altos é muy poderosos Príncipes el Rey Don Fernando é la Reyna doña Johana, su hija, Reyes de Castilla é de Leon, etc., é por subcessores, tomaba é tomó é aprehendió la possesion real é corporal, é actualmente, é la judisdicion é señorio de la mar del Sur o Austral por la corona é ceptro real de Castilla".

No menos curioso es el relato que hace Gonzalo Fernández de Oviedo de cómo Colón, en su tercer viaje, descubre las pesquerías de Venezuela: "Assi como el almirante surgió a par de Cubagua con sus tres caravelas mandó a ciertos marineros salir en una barca é que fuessen a una canoa que andaba pescando perlas, la cual, como vido que los chripstianos yban a ello, se recogió hacia tierra de la isla; y entre otros indios vieron una muger que tenía al cuello una gran cantidad de hilos de aljóphar é perlas, grueso el aljóphar (porque del menudo no hacen caso los indios, ni tenian arte ni instrumento tan sotil con que lo horadar). Entonces uno de aquellos

marineros tomó un plato de barro de los de Valencia, que son labrados de labores, que reducen las figuras é pinturas que hay en tales platos, é hízole pedaços é a trueco de los cascos del plato rescataron con los indios é india ciertos hilos de aquél aljóphar grueso; e como les paresçia bien a aquellos marineros, lleváranlos al almirante, el cual, como entendió el negocio más profundamente pensó de lo dissimular; pero no le dió lugar el placer que ovo en verlo e dixo "Digo os que estaís en la más rica tierra que hay en el mundo é sean dadas a Dios muchas gracias por ello"... y muchas de aquellas perlas eran muy buenas a orientales e redondas, aunque pequeñas, porque ninguna (segun yo oy decir al mismo comendador mayor) avia que llegasse a cinco quilates".

Infinidad de leyendas corrían en otros tiempos acerca del origen de las perlas. Según la tradición india, la perla no es otra cosa que gotas de rocío solidificadas en el interior del cuerpo del molusco al conjuro de la luz de un pálido rayo de luna o al claro resplandor de la aurora. Plinio y Dioscórides, que se hacen eco de esta antigua y poética leyenda, cuentan que la madreperla, durante la época de la reproducción, entreabre sus nacaradas valvas en las noches claras de brillante luna; este es el momento en que una gota temblorosa de rocío penetra en el interior de la concha; al conjuro de la suave claridad del astro de la noche, o cuando por Oriente aparece el albo claror de la mañana, se transforma en la pulida y delicada joya con que la Naturaleza ofrenda a los mortales.

El judío español Benjamín de Tudela, viajero infatigable, cuenta en sus correrías por Persia en los años de 1160 a 1173 lo que sigue: "En estos lugares se encuentran

las perlas, fabricadas por el admirable artificio de la Naturaleza: desde el cuarto al vigésimo días del mes de Nisán las gotas limpias de lluvia que caen durante la aurora en las amansadas aguas del mar son absorbidas por las ostras, e inmediatamente caen al fondo del mar; más tarde, mediado el mes de Tisri, los hombres descienden a las profundidades del mar, y por medio de cuerdas cogen las ostras en gran cantidad y de éstas salen, cuando se abren, perlas maravillosas".

Dejemos a un lado la versión de trovadores y poetas que hacen de las perlas lágrimas de Náyades, Nereidas o de angelicales criaturas solidificadas por mágico artificio, o la de aquellos que suponían a las perlas huevos de los mismos nacarones, solidificados de modo incomprensible.

Los naturalistas han desechado con sus prosaicos argumentos y exactas observaciones toda esta categoría de delicadas y románticas hipótesis. Después de las observaciones efectuadas por Filippo de Filippi acerca de la formación de las perlas en las almejas perleras de agua dulce del Parque Real de Recconigi, en Italia, los naturalistas están conformes en atribuir la formación de la perla a una verdadera enfermedad que el molusco soporta. Las ostras perleras son atacadas por infinidad de parásitos que viven a costa de ellas; para defenderse de estos molestos huéspedes, la madreperla los encierra en la regia cárcel de una perla que tiene como núcleo de formación el cadáver del cautivo. Alrededor del parásito se forman capas y más capas de substancia perlífera, que engruesan sus paredes y aumentan su tamaño.

Algunos naturalistas como Seurat, Sauthwell, y sobre todo Harman, atribuyen la formación de las perlas, especialmente a las de las pesquerías de Ceylán, a diver-

sos gusanos, o sus larvas, semejantes a las tenias o solitarias y a las duelas del hígado. Dubois, haciéndose eco de estas investigaciones, ha podido decir con perfecta razón: "La perla más bella no es, en definitiva, otra cosa que el espéndido sarcófago de un inmundo gusano". A pesar de los datos y observaciones reunidas acerca de esta cuestión por tantos investigadores, no deja de haber naturalistas que no aceptan estas conclusiones, y opinan que las perlas no son otra cosa que una especie de cálculo semejante a los que en el hombre se forman en el hígado o en la vejiga urinaria, que tienen por causa una afección o enfermedad desconocida que sufre el molusco.

La madreperla o nacarón es el principal molusco que produce perlas, pero no el único ni mucho menos; diversas especies son capaces de crear estas maravillas de la Naturaleza. Las diversas variedades almejas de agua dulce elaboran perlas aunque éstas no tengan ni la perfección ni el aspecto de las perlas producidas por la madreperla. Las ostras, los mejillones, las nacras o pinnas, las avículas, las pernas, las ostras de perro, originan también perlas muy bellas teñidas a veces de un delicado color rosa. El taclobo produce perlas de gran tamaño, a las que se da el nombre de "perlas de coco" por sus enormes dimensiones, y son de calidad muy diferente e inferior a la de las otras especies. Existen algunas especies de caracoles que también elaboran perlas; entre las más notables está el enorme estrombo gigante que vive en las aguas del golfo de México y en la costa de las Antillas, que produce perlas de gran belleza de un delicado color rosa. También segrega perlas muy parecidas el caracol sagrado o *chank* del océano Indico, y hasta el nautilo es capaz de fabricar pequeñas perlas imperfectas de color amarillento.

La ostra perlera o nacarón más estimado por la finura y oriente de sus perlas es la de Ceylán, o *Meleagrina margaritifera* típica pero aparte de ésta viven otras peculiares de las costas del Japón, costas americanas del Pacífico, las aguas atlánticas de América. Las del golfo Pérsico y mar Rojo parecen ser simples variedades o especies muy próximas a las que se pescan en Ceylán.

Las perlas ocupan una posición muy variable dentro del cuerpo del molusco; así, hay que distinguir en primer término las que están situadas en la parte interna de la concha del nacarón, y soldadas a ella por un pequeño punto de adherencia, y las que están libres en el manto o en otros órganos del molusco. Las de las dos primeras clases se llaman perlas de nácar por estar recubiertas por esta substancia; las de la última son las perlas finas y son las más estimadas, alojándose en el interior del cuerpo, sin presentar la menor adherencia con ninguna de las partes duras de la concha. Las perlas de mejor oriente se hallan en el interior del manto, en la proximidad de la charnela de la concha, y, sobre todo, las más hermosas en los órganos genitales, en el hígado o cerca del corazón, en pleno aparato circulatorio.

La simple irritación del manto por un cuerpo extraño o por la perforación de un voraz atacante, que en su ferocidad no vacila en perforar la concha de la madreperla, produce un acúmulo o nódulo irregular de nácar. En ocasiones, esta masa nacarada puede ser producida incluso por la excitación que origina una perla fina; cuando tal cosa sucede, al romperla se encuentra dentro la perla originaria.

No todas las ostras perleras encierran perlas; los pescadores recogen principalmente aquellas que por sus

signos exteriores tienen mayores probabilidades de contenerlas; generalmente abundan en las conchas viejas de gran tamaño, deformadas, irregulares, cubiertas o perforadas por gusanos, caracoles, esponjas y demás enemigos de las madreperlas o nacarones.

La estimación y el valor que se les da a las perlas depende de muchas circunstancias, las principales son su forma y dimensiones, y sobre todas ellas, su oriente, es decir, un brillo vivo y suave que depende de la calidad peculiar de la substancia que forma la perla y especialmente de curvatura y separación de las microscópicas laminillas concéntricas de que está formada.

En la isla de Ceylán, las perlas se clasifican y valoran meticulosamente, hasta el extremo que los expertos distinguen hasta doce clases diferentes, con distinta denominación dentro de cada una de ellas. Las diversas categorías establecidas son las siguientes:

1ª *Ani*, las más perfectas por su brillo y esfericidad. *Anatári*, muy estimadas y semejantes a las anteriores, pero con ligerísimas imperfecciones en su oriente o en su brillo.—3ª *Masanku* o *Masaku*, con defectos en su coloración, que es generalmente grisácea.—4ª *Kalippu*, perlas excelentes, en calidad semejantes a las antari; pero de forma distinta a la esférica.—5ª *Kaiyéral*, perlas de color obscuro y no perfectamente esféricas.—6ª *Machchakai*.—7ª *Vadivu*, perlas pequeñas de excelente oriente.—8ª *Madaku*, perlas del tamaño de las anteriores, pero con defectos de forma y color.—9ª *Pisal*, perlas deformes de color defectuoso y de poco valor.—10ª *Kural*, perlas muy pequeñas.—11ª *Tul*, verdadero polvo perlífero equivalente a lo que en castellano se llama aljófar.—12ª *Kúrúval* o *Karoval*, perlas dobles soldadas entre sí. Cuando se reú-

nen dos *Ani,* se llaman *Ani Kúrúval,* y del mismo modo se dice *Pisal Kúrúval* cuando varias perlas de buen oriente y color se reúnen para formar un conjunto irregular, y *Pampara Kúrúval* si se trata de perlas regularmente asurcadas.

El valor alcanzado por las perlas ha impulsado a fabricarlas o a imitarlas artificialmente. La industria de la imitación de las perlas ha adquirido, principalmente en Francia, un desarrollo considerable. El procedimiento general consiste en hacer unos globulitos de vidrio opalescentes o ligeramente azulados en los que se introduce unas gotas de esencia de oriente o substancia de propiedades análogas. La esencia de oriente era primitivamente la substancia argentada que tiñe las escamas de los peces, convenientemente preparada en ciertos disolventes.

Se ha predicado con algún éxito el provocar la producción de perlas por los propios moluscos o hacer que recubran de nácar camafeos, figurillas u otros objetos análogos. En este terreno, chinos y japoneses han alcanzado extraordinaria habilidad (fig. 31).

Los chinos, desde tiempo inmemorial, introducen cuerpos extraños entre el manto y las valvas de algunos moluscos productores de nácar, especialmente en los que viven en agua dulce, para que éstos las recubran de aquella substancia. En las cercanías de Hou-Techéou-Fou, lugar próximo a Titsin, en el territorio de Tché-Kiang, existen unos lagos y lagunas donde vive la almeja de agua dulce china o *Dipsas plicatus;* estos moluscos son recogidos en abril, manteniéndolos con sus valvas entreabiertas por medio de una varita de bambú interpuesta entre sus bordes. Con sumo cuidado y habilidad se in-

troducen en ellos collarcitos de esferitas de marfil o hueso, pequeñas figuritas representando ídolos y otros mil objetos de diferentes formas. Una vez realizada esta operación, se introducen entre las valvas de la concha del molusco escamas de peces pulverizadas, operación realmente de eficacia dudosa para el propósito que se persigue. Hecho esto, los moluscos sometidos a esta operación se colocan en unos estanques especiales, convenientemente ordenados y de modo tal que no se toquen los unos a los otros. Transcurridos diez meses, o más tiempo si se desean lograr productos más perfectos o de mayor tamaño, se vuelven a sacar los moluscos de sus estanques, estando recubiertos los objetos introducidos en ellos de una ligera capa de substancia nacarada que les da un aspecto muy parecido al que tienen las verdaderas perlas (fig. 31).

En Europa se cuenta que Linneo, el inmortal naturalista sueco, se ocupó en una etapa de su vida del problema de la producción artificial de perlas, siendo el primero que indicó la posibilidad de obtener perlas por cultivo. En 1748 escribía el anatómico Von Haller: "Hace tiempo he observado la manera como las perlas se originan y crecen dentro de la concha que las produce; en el curso de cinco o seis años soy capaz de provocar en una concha perlera una perla de igual tamaño que las que se originan de modo habitual.» En la Sociedad Linneana de Londres se conservan algunas de las perlas obtenidas por Linneo y algunos de sus manuscritos referentes al asunto.

En 1761, Linneo se dirigió al rey y al Consejo de Estado suecos en demanda de apoyo para realizar sus experiencias sobre las almejas perleras de agua dulce que habitan en el territorio de Suecia. El procedimiento que el

gran naturalista utilizó fué el de perforar la concha a fin de provocar una excitación del manto con el fin de dar lugar a la formación de la perla. Las perlas así logradas no fueron superiores a las que naturalmente producen aquellos moluscos. Las perlas así obtenidas representaban un gran esfuerzo que no compensaba los resultados alcanzados por lo que, por esta causa o por otra no bien conocida, el sabio naturalista abandonó la empresa.

A pesar de lo poco conocidas que fueron estas experiencias, se ha intentado la perlicultura. El primer ensayo fué realizado en 1803, en Ceylán, por Wright, sin que se llegase a obtener resultados positivos. Las madreperlas australianas y sobre todo las del Japón son mucho más resistentes, hasta el punto de que su cultivo se ha llevado a cabo con extraordinario éxito durante los últimos años en aguas japonesas.

Los japoneses no se limitan únicamente al cultivo de la madreperla, sino que provocan en ellas la formación de las perlas. Los primeros ensayos se efectuaron hacia 1890 por el japonés Kochiki Mikimoto, en la pequeña isla de Tohoku; desde entonces esta industria se ha perfeccionado y extendido de tal modo, que existen varias poderosas empresas que se dedican a este productivo cultivo. Se ha llegado a tal extremo, que en la última feria de New York figuraba una instalación en la que por la módica suma de un dólar se le proporcionaba al visitante una madreperla conteniendo una de estas perlas de cultivo. Aunque los detalles del procedimiento se mantienen aún en secreto, parece, según el profesor Boutan, que la práctica de la perlicultura se lleva a efecto fabricando con el manto del molusco unas especies de bolsitas en cuyo interior se encierra una partícula extraña que

puede ser un granito de arena o una esferita de nácar o de hueso. Estas bolsitas se introducen en las ostras perleras en número considerable: unas se fijan o injertan en los tejidos del molusco, encontrando en ellos hospitalidad, en tanto que otras son destruídas o arrastradas al exterior. Las primeras encuentran en los tejidos de la madreperla la energía suficiente para provocar una activa secreción, la cual da por resultado la producción de una perla que no se diferencia en nada o en casi nada de la formada en las condiciones naturales normales.

Los moluscos se recogen, en estado de larva, en el momento en que sus formas jóvenes o larvarias se fijan sobre piedras extendidas en lugares poco profundos y allí se desarrollan durante tres años. Al cabo de éstos se procede a la operación antes descrita y se los traslada a lugares que tienen 10 a 12 o aún más metros de profundidad, de tal modo que las distintas madreperlas están convenientemente separadas unas de otras, y en este lugar permanecen durante cinco años cuando menos. El precio de una de estas perlas de cultivo, llamadas *Yoshoku shinju* en el país, puede alcanzar, cuando su forma es perfecta, su tamaño considerable y su oriente perfecto, hasta 200 dólares. En los establecimientos que fundó Mikimoto, y que actualmente funcionan a pleno rendimiento, se cultivan alrededor de tres millones de madreperlas cada año, obteniéndose más de un millón de perlas.

La madreperla se pesca en muchas partes del Pacífico, del océano Indico y del mar Rojo y en algunos lugares del Atlántico tropical. Hay pesquerías en el golfo pérsico, en el Japón, en Australia, Tahiti, islas de Tuamotu, California, Antillas, mar Caribe y costas de Brasil; pero ninguna de ellas puede competir con las de Ceylán, que

datan de la más remota antigüedad. Los bancos o *paar*, como en el país llaman a los lugares donde las ostras abundan en cantidades prodigiosas, se explotan durante años y años, hasta el extremo que en algunos de los más famosos se pesca desde la época del rey Wijayo. Entre los *paar* más conocidos está el Perrea Paar Kara o Gran Banco, Madregam Paar y Kalluti del Paar. En ellos las madreperlas se crían en lugares algo arenosos, juntamente con las conchas llamadas pinnas y un caracol del género *Turbinela*, que es el famoso *shankh* o *ehank*, o caracol sagrado de los indios.

La pesca se realiza en las calmas del monzón del Noroeste, comenzando a finales de febrero y prosiguiendo todo el mes de marzo y abril durante seis a ocho semanas.

Las embarcaciones que se utilizan en esta pesca son de muy distinto tipo, predominando las que reciben el nombre de *dhoneys*, de alta proa, y generalmente pintadas de negro y con sus velas de distintos colores. Durante algún tiempo las barcas destinadas a esta pesca se distribuían en dos flotillas, una con velas azules y otra con ellas rojas, que pescaban alternativamente.

Los *dhoneys* van tripuladas por el *sammati*, especie de capitán o patrón; el *tindal* o piloto; el *todai*, especie de grumete encargado de achicar el agua de la embarcación y de procurar el alimento y la bebida a la tripulación, de cinco a treinta buzos y el mismo número de *manducks*, auxiliares de ellos.

El buzo suele ser árabe o tamil; el árabe utiliza una especie de pinza para tapar sus narices sujeta por una cuerda que rodea al cuello, en tanto que el tamil hace esta misma operación con los dedos. Los buzos trabajan

por parejas, descendiendo con ayuda de unas piedras de forma piramidal de unos 20 kilos que se sujetan al *dhoneys* por una cuerda de la que cuida el *manduck* correspondiente. El buzo desciende sujetando con una mano una de estas piedras y con la otra una red que pende de su cuello destinada a colocar su pesca. Permanece debajo del agua de 50 a 80 segundos, y se remonta después al tiempo que suelta la red llena de madreperlas, siendo el encargado de subirla el consabido *manduck*.

El pescador descansa en el *dhoneys* unos minutos, al cabo de los cuales reanuda su tarea hasta que la fatiga le impide proseguirla.

El buzo no toma otra precaución que tapar sus narices y sus oídos con algodón impregnado en aceite y proveerse de las pinzas, si aquél es árabe, para sujetarse las alas de la nariz.

El producto que cada buzo saca se divide en cuatro partes, de las que una le pertenece como salario, en tanto que las restantes se utilizan para pago de la tripulación, quedando la mayor parte en manos del Gobierno, que ejerce el monopolio de la pesca.

Las ostras perleras o *sippi,* como las llaman en el país, son conducidas a unos lugares llamados *kottu* o *koddu,* en el que se cuentan y se realiza el reparto entre todos los participantes de la pesca. Los distintos lotes de ostras llegan con la indicación del *dhoneys* a que pertenecen.

Durante la época de la pesca se forma en la costa la más bulliciosa y heterogénea aglomeración humana que se pueda imaginar. Gentes de las más diversas razas, religiones o idiomas se reúnen atraídas con la esperanza de lograr una buena pesca que los redima de su miserable vida. Toda esta multitud se aloja en unas chozas ru-

dimentarias y provisionales fabricadas con hojas de palmera que se llaman *cadjam.*

Las madreperlas son, por último, transportadas a unos recintos denominados *toddis* o *tottis,* en los que existen unas especies de artesas alargadas llamadas *ballam,* en donde se dejan abandonadas al sol y al aire, a fin de que las partes blandas se corrompan: en medio de una masa infecta y asquerosa aparece con todo su esplendor la pulida perla, arrancada al mar con tantos afanes.

Las pesquerías de América, a pesar de su esplendor de otros tiempos, no han podido jamás competir con las de los mares asiáticos. Las más importantes han sido las de las costas de Venezuela, en la isla de Cubagua, cerca de la isla Margarita; las de Panamá, que tenían por centro la isla de las Perlas, y las del golfo de California, que aun podrían dar un positivo rendimiento procurando restaurar los bancos para ser explotados de un modo metódico y prudente.

Respecto a la riqueza de los bancos americanos, oigamos lo que dice el Padre Acosta: "Ya que tratamos de la principal riqueza de América, no es justo olvidar las perlas que los antiguos llaman margaritas, cuya estima en los primeros tiempos fué tanta que eran tenidas por cosa que sólo a personas reales pertenecían. Hoy día es tanta la copia de ellas, que hasta las negras traen sartas de perlas". Y más adelante: "Hay ya gran demasía dondequiera. El año de ochenta y siete (1587) vi en la memoria de lo que venía de las Indias para el Rey, diez y ocho marcos de perlas y otros tres cajones de ellas, y para particulares, mil y doscientas y sesenta y cuatro marcos de perlas, y sin esto otras siete talegas por pesar, que en otro tiempo se tuviera por fabuloso".

El procedimiento de pesca era muy primitivo y semejante al utilizado en Ceylán, por medio de buzos, como se puede comprobar en el siguiente pasaje de Gonzalo Fernández de Oviedo: "...que con veynte indios é seys chripstianos fuesse en una canoa que el cacique Tumaca dio, a una isla questá cerca de la Tierra-Firme, en la mar del Sur, para que alli los indios sacassen ostias de las que crian las perlas, para que diesse fee dello. E assi partieron postrero de Octubre é llegaron a la isleta; é los indios se echaron a nado algunos de ellos debaxo del agua, é sacaron hasta tres espuertas de ostras..." Y por este otro del Padre Acosta más explícito; "Allí supe cómo se hacía esta granjería, que es con harto costo y trabajo de los pobres buzos, los cuales bajan seis, y nueve y aun doce brazas en hondo a buscar los ostiones que de ordinario están asidos a las peñas y escollos de la mar. De allí los arrancan y se cargan dellos, y se suben y los echan en las canoas, donde las abren y sacan el tesoro que tienen dentro. El frio del agua allá dentro del mar, es grande y mucho mayor el trabajo de tener aliento estando un cuarto de hora a las veces, y aun media hora, en hacer su pesca. Para que puedan tener el aliento hacenle a los pobres buzos que coman poco y manjar muy seco, y que sean continentes; de manera que también la codicia tiene sus abstinentes y continentes aunque sea a su pesar".

Las perlas se conocían de antiguo entre los más diversos pueblos indios, teniendo muy diferentes nombres; "por aquella costa de Tierra firme llaman a las perlas *thenocas* e también las dicen cocixas, é otros nombres también les dan por las muchas é diferenciadas lenguas de aquellas costas é islas", y respecto a Nueva

España dice Sahagún: "Hay también perlas en esta tierra y llámanse *epyollotli,* que quiere decir corazón de concha, porque se crían en la concha de la hostia". Las diversas calidades de perlas fueron designadas de distintas maneras por los españoles, como dice Acosta: "Unas llaman avemarías, por ser como cuentas pequeñas de rosario; otras paternóster, por ser gruesas. Raras veces se hallan dos que en todo convenga en tamaño, en forma y en color. Por eso los romanos (según escribe Plinio) las llamaron uniones".

VII

LA REPRODUCCION DE LOS SERES MARINOS

LOS fenómenos esenciales de la reproducción se efectúan de igual modo en los seres marinos que en los terrestres, pero dadas las peculiares condiciones del medio oceánico aquéllos ofrecen determinadas y curiosísimas modalidades que hacen que este aspecto de la vida de los pobladores del mar sea rico en hechos y en sugestiones de orden general, por cuyo motivo hemos creído necesario parar la atención del lector en ellos, haciendo desfilar ante sus ojos algunos de los casos más destacados y salientes.

El mar representa la primera residencia de la vida, el medio biológico en el que por primera vez floreció, en los albores de la historia del mundo animado. Las aguas del mar son la casa solariega en la que los primeros organismos tuvieron su sede, y por ende, en ellas, se guarda la tradición más pura con respecto al modo como las funciones y actividades biológicas se daban en los arcaicos representantes del mundo orgánico, que en los océanos nacieron en remotas épocas geológicas.

Uno de los modos más primitivos de reproducción es aquel en que unos individuos proceden de otros por la diferenciación de abultamientos o yemas, que en el más sencillo de los casos quedan unidos al que les dió origen, formándose así colonias extraordinariamente numerosas y pobladas como las que constituyen pólipos, corales y madréporas, que pueden llegar a formar conjuntos de extraordinarias dimensiones y de aspecto y apariencia bellísimos (fig. 33). No existe ningún animal terrestre que se reproduzca por yemas ni menos forme colonias, ya que ello exige una potencialidad biológica de los tejidos tan sumamente considerable, que no es compatible con las condiciones de la atmósfera, en la que los terrestres están sumergidos y cuya extrema sequedad les obliga a tomar una actitud de defensa, incompatible con la exuberancia de vida que requiere la formación de yemas. Además la esterilidad de la atmósfera pobre en materia orgánica o en seres diminutos que puedan servir de base de alimentación a otros, determinan la imposibilidad de la existencia de animales fijos sobre la tierra, y por consiguiente la ausencia de colonias de animales semejantes a las madréporas y corales que pueblan los océanos.

Colonias animales las encontramos en los más diversos o variados grupos zoológicos que residen en los mares, pero en todas ellas el mecanismo reproductor que da lugar a estos conjuntos es aproximadamente el mismo, con aquellas variaciones o modificaciones que nacen de las particularidades inherentes a cada grupo.

Las diversas y múltiples modalidades que la reproducción presenta en los animales marinos se debe a que como están sometidos a un medio por demás benigno y favorable para la vida, como es el mar, esto les autoriza

a presentar un proceso reproductor con riqueza extraordinaria en sus diversos aspectos y procesos, muchos de ellos de gran interés y enseñanza para la interpretación de tales fenómenos y poder dilucidar su significado, a lo que contribuye grandemente el hecho de que en los laboratorios se pueden efectuar curiosos experimentos en los que los hombres de ciencia, con su ingenio y sagacidad, han logrado asombrosos resultados que apenas son creíbles.

En los erizos de mar, Loeb realizó experimentos memorables. Este animal, como todos los de su grupo, necesitan el concurso de los dos sexos para producir huevos fecundos capaces de dar origen a una nueva generación; pues bien, aquel eminente biólogo logró un éxito rotundo al ser capaz de sustituir la acción del elemento masculino por una serie de efectos físicos y químicos que logran que el huevo comience a desarrollarse.

No hay que decir que estos experimentos impresionaron vivamente al mundo científico; desde entonces es práctica obligada en los centros de investigación biológica trabajar con seres marinos, en los que el modo tan primitivo y sencillo de efectuarse en ellos la reproducción, permite una intervención experimental rica en deducciones y consecuencias de orden teórico. No sería posible escribir nada acerca de la reproducción y el desarrollo de los animales, desde un punto de vista general, sin tener en cuenta los resultados alcanzados en el terreno experimental en los animales del mar, en cuyo problema han trabajado infinidad de biólogos de primera categoría desde los más variados y diversos puntos de vista.

Amor químico

Es indudable que el modo más primitivo y rudimentario de realizarse la fecundación es aquel en el que los individuos de uno y otro sexo expulsan sus elementos reproductores, los cuales, vagando al azar en el agua, llegan a ponerse en contacto y dan lugar al huevo fecundado, punto de partida de la siguiente generación. Este procedimiento lo siguen gran número de animales marinos, unos libres, como muchos gusanos y peces, y otros, la mayoría, fijos, como los moluscos bivalvos, diversos pólipos, anélidos sedentarios, etc.

En los animales terrestres no se da un solo caso siquiera de fecundación de este tipo, ya que el medio de sequedad extrema y la atmósfera de densidad escasísima impediría la vida de los gérmenes reproductores por carecer de los medios indispensables de protección y los de locomoción y transporte de los elementos masculinos, los cuales necesitan efectuar infinidad de evoluciones y contradanzas antes de alcanzar su propósito, que no es otro que reunirse con el elemento del sexo contrario. A lo sumo,

en aquellos poquísimos animales continentales, en que todavía persiste la forma de fecundación externa, el macho impregna con el licor fecundante a los huevos a medida que la hembra efectúa su puesta. Tal sucede en los anfibios, como en los sapos y ranas, pero aun en estos animales este acto tiene lugar en el agua, en la que se desarrollan los huevos, circunstancia que les permite tener una cubierta muy tenue que no ofrece dificultad ninguna a la penetración del elemento reproductor masculino. No quiere decir esto que en los seres marinos no se den casos de fecundación interna, sino simplemente que este mecanismo reproductor sólo se presenta en ciertas formas muy evolucionadas, en tanto que en las más primitivas la fecundación externa es la condición normal.

La reunión de los elementos reproductores en los seres en que la fecundación es externa se suele atribuir a una circunstancia fortuita, posición cómoda para explicar lo que no se sabe. Pocas cosas en la Naturaleza quedan al arbitrio azaroso de las circunstancias, y cuando se supone que tal sucede se encubre, en la mayoría de los casos, la ignorancia más completa. Realmente el ánimo se rebela ante el supuesto de que quede al azar el éxito de una función tan importante como es la reproducción, de la que directamente depende no sólo la existencia individual, sino la colectiva de la especie.

Es absurdo pensar que todos los infinitos e ingeniosos mecanismos de que disponen los seres vivos para que la unión de los sexos se efectúe, y con ello el que la descendencia quede asegurada, sean despreciados en el océano, tan densamente poblado, y que sea la casualidad lo que permite que unos seres se reproduzcan y otros no.

Siempre ha llamado la atención el hecho curioso de

que en derredor de los óvulos maduros vírgenes, aptos para recibir la visita de los elementos masculinos fecundantes, bulle y se agita una apretada multitud de espermatozoides (1) que en tropel se agitan y se atropellan unos a otros a fin de conseguir el éxito de un destino, que no es otro que el fundirse con el óvulo para fecundarle. Esta afluencia no se debe a la casualidad, ni siquiera a que los machos y las hembras estén próximos unos a otros, sino a un mecanismo de orden químico que atrae y reúne a los elementos reproductores de ambos sexos. Así como los sexos se atraen y se buscan por la pasión que enciende la contemplación de la mutua belleza, por la armonía del canto, como en las aves, por el vigor o la fortaleza, por los olores peculiares producidos en la época de la reproducción o por la distribución de los puntos luminosos sobre el cuerpo, distintos en los machos y en las hembras de los calamares fosforescentes, aquí el amor alcanza los mismos propósitos mediante el artificio de la química, que así logra sus frutos y asegura la fecundación. Se sabe hoy que los huevos de muchos animales marinos esparcen en las aguas substancias químicas perfectamente definidas, cuya arquitectura estructural ha sido cuidadosamente estudiada, que tienen la propiedad de que en cantidades infinitesimales atraen desde muy lejos a los elementos masculinos. La coquetería universal femenina adopta aquí la más extraña apariencia que es dable concebir al hacer a los dóciles espermatozoides esclavos de la existencia de tales materias que señalan la presencia de

---

(1) Elementos reproductores masculinos a los cuales les está encomendada la fecundación.

los óvulos, a los que se dirigen como la aguja imantada a su norte.

Este amor químico deja notar su efecto en muchos casos, no sólo en la reunión de los elementos reproductores, sino en el hecho de que los individuos de uno y otro sexo se aproximen, cuando se trata de animales libres, en los que la locomoción así lo autoriza. No queremos dejar de relatar un caso muy curioso e instructivo que se da en muchas especies del grupo de los anélidos, que son muy próximos a los palolos de los arrecifes de las islas Samoa, y que al conjuro de la acción de la luna acuden en enjambres densísimos a las aguas superficiales, cuando llegan para ellos las épocas de la reproducción. En determinadas épocas del año el impulso reproductor les hace abandonar sus refugios en el fondo del mar, e imitando a lo que sucede en las abejas durante el vuelo nupcial, emprenden una alegre aventura que los lleva a las aguas superficiales, cálidas o templadas, en bandadas incontables, para lo cual sus órganos locomotores se han transformado poco antes en adecuadas paletas nadadoras.

Estos enjambres alcanzan las capas superficiales en las horas de la noche, y como las aguas son ricas en organismos microscópicos luminosos, la afluencia de todos estos animalejos se acusa por las infinitas estelas fosforescentes que dejan tras de sí y que denuncian la ruta de cada uno de ellos en el seno de las aguas. En estas inacabables multitudes de gusanos de los dos sexos, que nadan en alegres muchedumbres, tienen un predominio asombroso los machos. Cuentan los que han observado estos curiosos fenómenos que la ráfaga luminosa que dejan las hembras se distingue por el hecho de que en derredor de ella se ven verdaderos torbellinos de lívida

claridad que producen infinitos machos que giran en torno de ella como los astros en derredor del Sol. Los machos efectúan sus complicadas evoluciones en pos de las pocas hembras del enjambre porque ejercen sobre ellos una irresistible atracción a causa de las substancias químicas que expulsan y se difunden en las aguas, que obran sobre los machos de tal manera que determina en éstos un incontenible impulso, superior a cualquier otra apetencia, que les obliga a danzar de un modo incansable y frenético en giros, espirales y curvas inverosímiles que tienen por centro el cuerpo de un individuo femenino repleto de huevecillos, prontos a ser proyectados en las aguas.

Estas extraordinarias danzas nupciales son provocadas por el efecto de compuestos químicos cuya estructura es objeto de las más detenidas investigaciones por parte de químicos y biólogos. Basta colocar algunos machos en un recipiente en el que se haya mantenido una hembra durante algún tiempo para que inmediatamente sean presa de una violenta agitación que termina en una frenética contradanza convulsiva de complicados y vertiginosos trenzados, que cesan en cuanto se cambia el agua de la vasija en que estos fenómenos se observan.

Tan maravilloso espectáculo dura más o menos tiempo sin que los danzantes muestren síntoma ninguno de agotamiento; antes al contrario, cada vez con más frenesí y agitación hasta que las hembras, por aberturas especiales de su cuerpo o desgarrando dramáticamente sus tegumentos, dejan salir al exterior verdaderas nubes de huevecillos. Este es el momento culminante en que la alegre agitación se convierte en tragedia: las hembras, maltrechas y agotadas, caen malheridas, al fondo en don-

de su fin es inevitable, después de que han cumplido su misión reproductora. Los machos, ante el nuevo giro de los hechos, atenúan su nadar convulsivo y entonces, estimulados por otras substancias segregadas por los huevos que sus compañeras acaban de depositar, proceden a su vez a lanzar verdaderas oleadas de elementos reproductores masculinos que envuelven como neblina a los huevecillos, quedando así asegurada la fecundación.

Una vez que los huevos quedan fertilizados, parece que alguna misteriosa señal determina la tregua y el apaciguamiento de los incansables danzantes, que poco a poco se retiran de la escena y caen lentamente al fondo del mar, en el que al cabo de poco tiempo encuentran la muerte, en tanto que los huevos fecundados se desarrollan activamente para reemplazar a sus padres que sucumbieron en la hecatombe que sucede a su alegre danza amorosa.

Las substancias elaboradas por las hembras y por sus huevos son sumamente activas, dejando sentir su efecto atractivo a distancias relativamente considerables y mediante cantidades inverosímilmente pequeñas.

Todo este mecanismo que asegura la aproximación de los individuos de uno y otro sexo y la fecundación de los elementos reproductores no ofrece actualmente la menor duda, aunque no deje de guardar secretos que químicos y biólogos se esfuerzan en aclarar para descubrir hasta los más pequeños detalles que constituyen la entraña del fenómeno.

Los peces machos, símbolo del amor maternal

MATERNIDAD en quiebra y fracaso en el mundo variadísimo de los peces, en el que las madres no se cuidan para nada de su descendencia, dejando al padre los sagrados menesteres a que obliga el admirable instinto que conduce al cuidado y cría de la descendencia. Padres que ofician de madres, verdaderas madres fisiológicas, que sufren la frivolidad y desvío de las hembras, más dadas a corretear que a seguir el camino que en los demás grupos llevan las de su sexo. Peces padres de familia, según la feliz expresión de Jules Sageret; peces maternales que prescinden de los arrogantes impulsos característicos de los machos y asumen con la mayor dignidad y con el más reposado continente la misión de la que desertan sus errantes compañeras.

En la serie numerosa de los peces en los que los instintos maternales corren a cargo de los individuos masculinos, nada comparable a lo que sucede en los caballitos de mar y en infinidad de especies que con ellos constituyen el curioso grupo de los lofobranquios.

En estos notables peces, los machos se denuncian porque en su vientre saliente, en forma de arrogante panza, se hace notar un doble repliegue de la piel que forma una bolsa cuya misión es la misma que la de la bolsa o marsupio del canguro hembra, en el que los huevos primero, y la prole después, se cobija durante toda su infancia. La hembra, por el contrario, está falta de este atributo, tan esencialmente femenino, al parecer, y que aquí por absurda paradoja está vinculado a los machos; un rasgo de su feminidad es la posesión de un oviducto que se desarrolla extraordinariamente en el momento de la puesta de los huevos. Llegada esta época, otros peces hembras utilizan este órgano para colocar sus huevos en las plantas acuáticas, entre las resquebrajaduras de las conchas, las rocas o los corales o, como ciertos peces de agua dulce, entre las branquias de las almejas que viven en los lagos o en los ríos; pero la hembra de caballito de mar se sirve del oviducto para depositar los huevos, en forma de pequeñas bolitas, sobre el cuerpo de su amante compañero.

En esta bolsa el macho se las ingenia para fecundar los huevos, los cuales quedan adheridos a sus paredes y en ellas sufren su desarrollo, hasta dar lugar a pequeños caballitos de mar, torpes e indefensos, que siguen durante algún tiempo alojados en la bolsa del papá-canguro que la Naturaleza les ha concedido para suerte suya. Lo mismo que en el caso del canguro australiano, los pequeñuelos efectúan sus primeros pinitos de natación y cortas correrías abandonando transitoriamente su guarida para buscar abrigo en ella en cuanto se cansan o temen algún peligro; así los infantiles caballitos de mar realizan sus primeros ensayos de su torpe nadar bajo la protección

de su maternal padrazo, sin alejarse mucho de él y cobijándose presurosos en su acogedor regazo cuando algo les inquieta.

La torpeza para nadar de sus progenitores, empujados por el continuo trajín de su aleta dorsal en forma de abanico, se acrecienta en los pequeñuelos por sus formas desgarbadas, que recuerdan a las de los muchachos zancones en trance de crecimiento.

En algunos animales del mismo grupo como en los peces llamados por los naturalistas *Sygnatus,* que tienen forma de agujas y que se los encuentra refugiados entre la vegetación marina (fig. 14), en la cual se esconden con maestría suma, la bolsa marsupial, llamémosla así, se perfecciona extraordinariamente. Las paredes de ella se hinchan en el momento en que reciben los huevos, de tal modo que éstos quedan fijos y sujetos; pero aun hay más, y es que este órgano recibe una gran cantidad de sangre cuyo objeto no es otro que nutrir a los embriones durante su desarrollo, al mismo tiempo que produce una gran cantidad de substancia mucosa que tiene igual finalidad nutritiva. Se diría que la Naturaleza, que jamás agota su capacidad para asombrarnos, ha dotado a estos peces de un verdadero útero, análogo funcionalmente, al que poseen las hembras de seres más complejos, como los mamíferos.

En otros casos los peces machos son capaces de fabricar verdaderos nidos que compiten en perfección con los de algunas aves. En este aspecto son muy curiosas las maniobras y evoluciones de las especies del género *Gobius,* llamados *chaparrudos* por su singular aspecto achaparrado o *viejas* por sus bocas grandes y desportilladas (fig. 32).

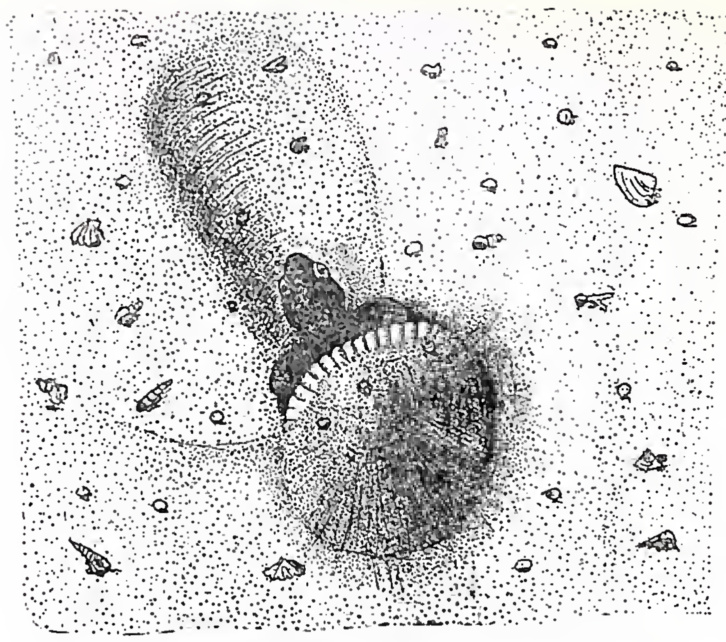


Fig. 32.—Nido de **Gobius**. El pez macho cuida de la prole a la entrada del nido.

Cuando llega la época de la reproducción, el macho va de un lado para otro hasta que en un lugar arenoso encuentra una concha amplia y pulida que le acomoda para la fabricación de su nido, cosa que emprende inmediatamente. La primera operación que se le plantea es la de dar vueltas a la concha si por acaso tiene su concavidad hacia arriba. Para ello el pececillo comienza por producir una corriente de agua que al arrastrar a la arena, sobre la que la concha descansa, socava el terreno y termina por obligar a la concha a dar la vuelta, quedando

con su concavidad hacia el suelo, de tal modo que entre éste y aquélla quede una cavidad que será el futuro nido. Una vez efectuado esto, el pececillo se dedica al acondicionamiento del nido, alisando el suelo por medio de sus aletas y practicando una entrada fácil que permita un sencillo y cómodo acceso al interior (fig. 32).

Logrado su propósito, el *Gobius* se aloja dentro del nido, asomando su cabeza por la abertura y con sus aletas extendidas como si estuviese de guardia para impedir la visita de cualquier intruso molesto.

En esta actitud permanece indefinidamente casi sin moverse ni efectuar otras correrías que las precisas e indispensables para buscar su sustento, en los alrededores de su cobijo, sin que jamás se aventure muy lejos de él. Así permanece días y días hasta que la fortuna le depara la presencia de una compañera en plena madurez sexual; entonces abandona su retiro, se dirige a ella y entre extrañas evoluciones y signos incomprensibles la convence para que visite su cámara nupcial, construída con tanto cariño. La hembra se deja convencer, penetra en el interior y va depositando los huevos, unos al lado de los otros, sobre la parte cóncava de la concha. Hecho esto, la hembra sale displicente sin hacer el menor caso de su maternal y efímero cónyuge, en tanto que el macho penetra en el interior, observa cómo han sido colocados los huevecillos y los fecunda expulsando sobre ellos el licor fecundante; acto seguido vuelve a su puesto de centinela, pero esta vez agitando pausada y rítmicamente sus aletas para producir una corriente de agua que es indispensable para el ulterior desarrollo de los huevecillos que acaba de fecundar.

Y así tranquilo recobra su actitud de ermitaño con-

templativo, añorando con nostalgia sus fugaces y castos amores, que no tienen otro alcance que un breve preludio de una paternidad llena de inquietudes y desvelos. Pero no será aquel el único idilio de su vida; si la hembra que primero visitó la cámara nupcial no ha tenido bastantes huevecillos para tapizar completamente la concha, que actúa de techo, el pez permanece atento para ver si otra hembra se acerca a la guarida tan cuidadosamente atendida. Si este feliz acontecimiento tiene efecto, el macho abandona su garita y repite de nuevo su amoroso idilio y la hembra penetra para completar la obra de su antecesora, actuando de la misma manera y abandonando el nido con igual celeridad. Esta escena se repite cuantas veces sean precisas hasta que toda la concha se halla tapizada de huevecillos de los que saldrán infinidad de descendientes de distintas madres, pero todos ellos atendidos por los solícitos desvelos del padre, que toma tan a conciencia su papel de patriarca y protector de todos ellos.

En algunos *Gobius,* la época de los amores se traduce en signos exteriores que se revelan en un más brillante colorido, sobre todo en los machos, que sin duda tiene la virtud de despertar los tiernos sentimientos en las hembras, cosa que da como resultado inmediato que se dejen convencer más fácilmente para visitar el nido tan celosamente atendido.

En otros peces se encuentran instintos muy análogos, pero quizá en ninguno de ellos tan desarrollado como en los llamados *Gasterosteus,* que viven en ensenadas, estuarios y bahías y algunas especies más decididas penetran por los ríos y cursos de agua llegando a colonizar lagos y lagunas. Estos curiosos peces hacen un nido entre las

plantas marinas utilizando para ello restos vegetales, procediendo de un modo muy semejante a como actúa el *Gobius,* pero en este caso la misión del centinela no es tan fácil de realizar, porque los gasterosteus son peces muy batalladores que no dudan en atacar a los de su especie, por cuya razón el macho guardián del nido tiene que hacer con frecuencia frente a sus enemigos. Además de esto, le sobra tiempo para cazar infinidad de animalejos que pueden servir de nutrición a los pececillos y atender a la perfecta renovación del agua del nido para que el desarrollo de los pequeñuelos se efectúe con completa normalidad.

Hijos que no se parecen a sus padres

EN los seres marinos, la reproducción se efectúa a través de tales cambios y transformaciones que con frecuencia los descendientes no se parecen en nada a sus progenitores. Quizá el caso más curioso y elocuente es el de los pólipos y medusas, que se suceden en una serie no interrumpida de generaciones de pólipos que alternan con las de medusas (fig. 33).

Los pólipos de hidrozoarios de cuerpos sutiles y transparentes, mucho menos conocidos que los corales y madréporas, se reúnen para formar colonias en las que sus diversos componentes toman distintos aspectos y estructuras en relación con las funciones especiales que cada uno de ellos tiene que desempeñar. Entre todos ellos se destacan algunos por su forma singular de ánfora, por ejemplo; éstos son los pólipos reproductores, en los que poco a poco se van formando unos cuerpecillos redondos hasta tomar el aspecto de pequeñas medusas (fig. 33).

La medusa se origina por vía asexual de una yema que poco a poco toma la apariencia de una campana, singu-

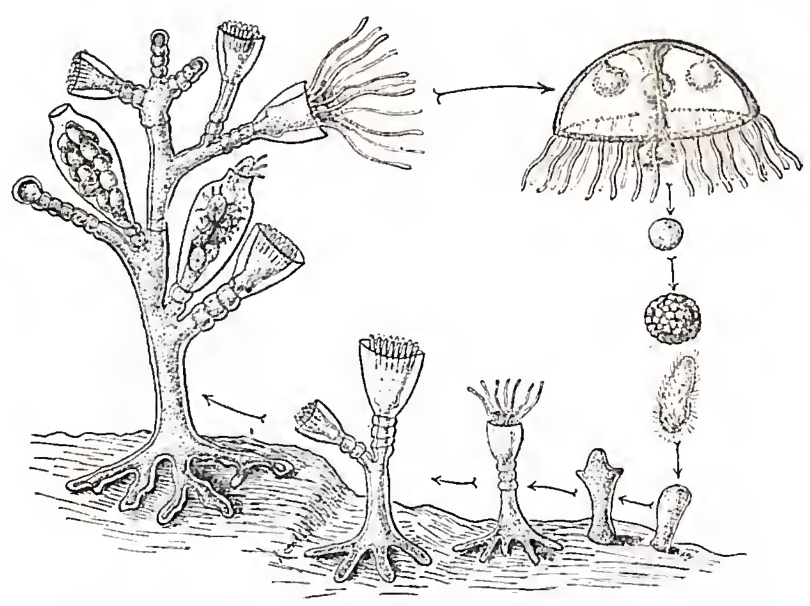


Fig. 33.—La colonia de hidrarios fija produce un individuo libre nadador o medusa de cuyos huevecillos nace una larva nadadora que cuando se fija produce un pólipo, que por gemmación da lugar a los demás que constituyen la colonia.

larmente adaptada a la vida libre y nadadora en el seno de las aguas, que llegado el momento se desprende de las colonias de pólipos en las que se origina. Su aspecto general es el de una especie de sombrilla de cuerpo delicado y transparente, del centro de cuya porción cóncava pende una especie de tubo llamado manubrio, en cuyo extremo se abre la boca, la cual puede estar provista de prolongaciones que constituyen los tentáculos bucales. En el borde de la sombrilla o *umbrela* existe una corona de tentáculos más o menos largos que efectúan acompasados

y suaves movimientos y ondulaciones que contribuyen a dar realce a estos parsimoniosos nadadores (fig. 33). La natación se efectúa mediante las rítmicas contracciones del cuerpo, las cuales obligan a salir proyectada el agua que ocupa la porción cóncava de la medusa, la que por reacción elástica determina el avance del animal mediante sacudidas. Para hacer más eficaz y efectivo este mecanismo locomotor, la medusa de los hidrarios, que en general son débiles y de escaso tamaño, están provistas de un órgano singular llamado velo o craspedio, el cual no es otra cosa que una especie de tabique membranoso perforado en su centro y que interrumpe la libre comunicación de la umbrela con el exterior.

Se comprende que, si la medusa se contrae, el agua sale con cierta violencia del hueco de la sombrilla; pero esta salida se efectúa con un mayor impulso y energía si el agua se ve obligada a precipitarse por el orificio angosto central del craspedio. Valiéndose de este artificio suple su debilidad muscular, mutiplicando considerablemente los efectos producidos por sus lentas y poco vigorosas contracciones.

Las medusas son sexuadas, es decir, están provistas de órganos reproductores machos y hembras, o sean ovarios y testículos en los que se organizan y forman los respectivos elementos reproductores, que de esta manera amplían el radio de su acción al ser transportados por el transparente vehículo de la campanita nadadora de la que forman parte. Se comprende que esto tiene enorme importancia para la especie, ya que de este modo los óvulos y los espermatozoides van lejos, con mayor probabilidad de realizar su función que si se quedasen alojados sobre la colonia de pólipos de la que la medusa procede.

El huevo que una medusa produce evoluciona, y después de pasar por diferentes fases larvarias libres, que nadan en el seno de las aguas, aquéllas terminan por fijarse y dar lugar a un pólipo, primero solitario, sobre el cual se producen yemas que al permanecer adheridas sobre el pólipo que les dió origen evolucionan en otros tantos pólipos, constituyéndose así una colonia semejante a la que dió origen a la medusa (fig. 33).

Este curioso fenómeno de alternancia de las medusas libres con los pólipos fijos ha sido interpretado del más diverso modo por los naturalistas y biólogos. Muchos de ellos creyeron en un principio que se trataba de dos generaciones distintas alternantes de tal modo que la medusa libre se intercala entre dos generaciones sucesivas de pólipos coloniales. Dentro de este modo de entender el problema, el pólipo padre tendría por hija una medusa la cual daría por vía sexual una larva que da origen a un pólipo el cual, análogamente a como se vió en uno de los capítulos anteriores, al tratar de las madréporas, es el fundador de la colonia de pólipos sobre la que andando el tiempo se fragua la medusa.

Hoy en día los naturalistas se inclinan más bien a suponer a la medusa como un órgano reproductor o tal vez individuo de la colonia que para cumplir mejor la misión reproductora que le está encomendada se desprende y se hace independiente, con lo cual la especie se disemina y amplía la extensión que ocupa en los mares. La medusa, para estos naturalistas, es como una flor animal que se desprendiese de su tallo para ir más fácilmente en busca de las flores de otro sexo y así realizar su destino amoroso con la mayor amplitud que sus movimientos le conceden.

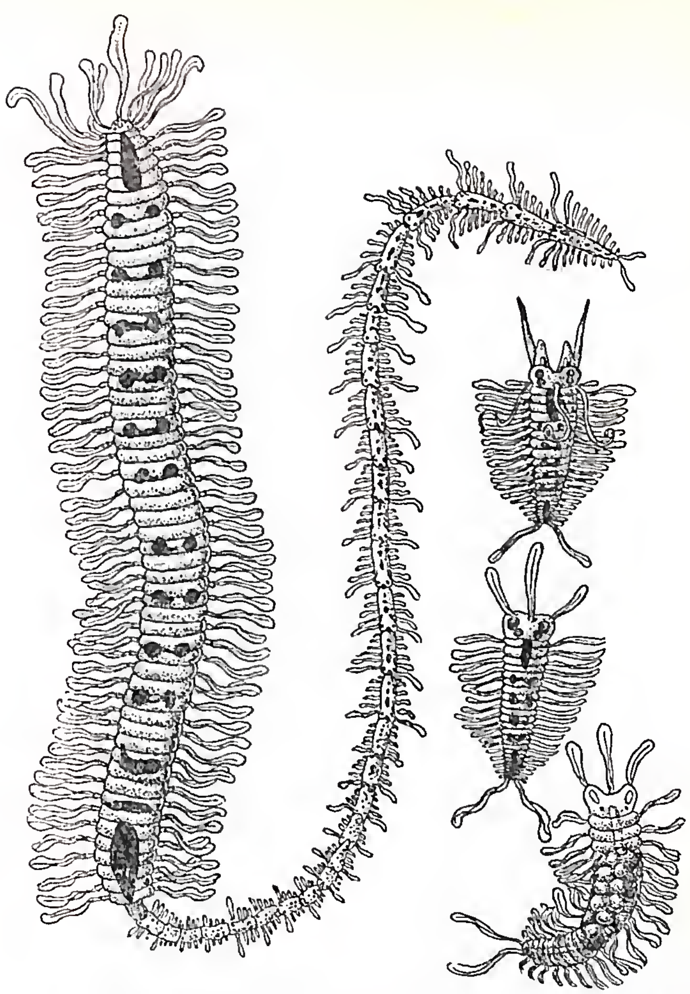


Fig. 34.—Reproducción del anélido llamado **Myrianida** que produce por gemmación numerosos individuos hembras o machos que se ven a la derecha. Un individuo hembra ha sido representado con un saco ovigero lleno de huevos (según Malaquin).

Esta interpretación no es tan disparatada como a primera vista pudiera parecer, ya que incluso existen plantas en las que las flores se hacen independientes. Ciertas plantas acuáticas como las del género *Vallisneria* tienen flores que se comportan del modo parecido al que acabamos de indicar. Esta planta tiene flores masculinas y femeninas que se forman sobre cortos pedúnculos florales. En el momento que éstas se van a abrir, los pedúnculos se alargan considerablemente, y las de uno y otro sexo se abren en la superficie del agua. Las femeninas permanecen constantemente ancladas por sus largos pedúnculos, pero las masculinas se desprenden de ellos y son arrastradas por las corrientes de agua para ir al encuentro de otras plantas de *Vallisneria* y fecundar más fácilmente a las femeninas.

Si las medusas fuesen fijas, nadie vería en ellas más que un órgano reproductor, o a lo sumo un pólipo especializado en esta función; pero realmente parece que lo que sucede en ellas es como un perfeccionamiento del fenómeno observado en la *Vallisneria,* adquiriendo un mecanismo adecuado para desplazarse y nadar en el mar.

En las salpas, curiosos animales pelágicos nadadores, se observa un notable caso de generación alternante que intrigó durante mucho tiempo a los naturalistas. Estos encontraron que unos de estos animales viven siempre solos e independientes y son de mucho mayor tamaño que otros que viven reunidos y asociados formando largas cadenas o están ordenados en anillos, como si todos ellos estuviesen jugando al corro. No era fácil encontrar la clave de este enigma; incluso había quien suponía que las salpas sueltas y las encadenadas

eran animales distintos que nada tenían que ver unos con otros.

Al poeta alemán Chamisso, naturalista a la par que poeta y además viajero inquieto e incansable, se debe el esclarecimiento del problema. Del huevo fecundado, originado por vía sexual, se desarrolla para dar lugar a una salpa solitaria, animal extraordinario de cuerpo sutilísimo y transparente que se confunde con el agua, en el que sólo se percibe una especie de mancha obscura o núcleo, como también se le llama, y que representa el conjunto de las vísceras, que están agrupadas en este paraje. De aquí, andando el tiempo, y en determinada época de la vida de la salpa, sale su apéndice o estolón sobre el que se producen las yemas, las cuales son capaces de dar lugar a las salpas hijas, que aparecen agrupadas formando cadenas más o menos largas o anillos integrados por un número variable de estos seres. Las salpas encadenadas son sexuadas, estando provistas de órganos reproductores, cosa que no sucede en sus solitarios progenitores, y por consiguiente capaces de originar huevecillos que, como ya hemos visto, producen salpas solitarias.

Vemos que en las salpas se repite lo que sucede en las medusas. Con la diferencia de que en ellas la forma libre solitaria es la que no tiene sexo o es asexuada, como dicen los naturalistas, y sobre ésta por un procedimiento de multiplicación asexual, que es la gemmación, se producen los individuos sexuados que aquí forman verdaderas colonias nadadoras, que se trasladan de un sitio a otro por los acompasados y rítmicos movimientos de todos ellos. Tales colonias se hacen notar en las aguas tranquilas, y sobre todo en las horas de la noche por

ser fosforescentes, cosa que da lugar a que se destaquen en la negrura de las aguas como extraños farolillos flotantes, que forman guirnaldas de luz, que animan los mares como una extraña y fantástica iluminación a la veneciana.

En este aspecto no se quedan atrás unos curiosísimos y humildes gusanos del grupo de los llamados sílidos (fig. 34). Al llegar el momento de la reproducción, la parte posterior del cuerpo del anélido adquiere un aspecto muy distinto del resto del cuerpo y hasta se provee, en su parte anterior, de ojos y tentáculos que dibujan una cabeza distinta a la del progenitor. Estos individuos así formados tienen por misión esparcir en las aguas los elementos sexuales para que al reunirse den lugar a huevos fecundos que al desarrollarse vienen a dar en los individuos de que primero se ha hablado. En un animal de este grupo llamado *Myrianida* el fenómeno se repite muchas veces, y en vez de separarse una sola parte del cuerpo se destacan muchas de ellas pequeñitas, cada una de las cuales es un animalejo que apenas recuerda al gusano del cual proceden. Estas partes desprendidas tienen forma distinta según se trate de los individuos que llevan los elementos masculinos o los femeninos, hasta el extremo que incluso los naturalistas se equivocaron, y durante algún tiempo los consideraron como pertenecientes a distintas especies (fig. 34).

No obstante las modalidades de cada caso, vemos que en estos gusanos el proceso reproductor es semejante al de la medusa y sobre todo al de la salpa. El gusano primitivo, del cual se destacan de su parte posterior, uno o varios nuevos, procede del desarrollo de un huevo fecundado o sea mediante una habitual generación se-

xuada. De éste o, mejor dicho, sobre éste se forman asexualmente los individuos que se desprenden de su cuerpo, equivalentes a las salpas encadenadas, que representan a los individuos sexuados machos y hembras, y los cuales tienen una misión que cumplir muy análoga a la que las medusas efectúan.

Infinidad de casos de generación alternante, como designan al fenómeno que describimos los biólogos, se presentan en los animales que pueblan los mares; pero los señalados son los más claros y representativos de todos ellos y los más adecuados para darse cuenta cabal de que no siempre los descendientes se parecen a los que les dieron el ser, como habitualmente sucede en los casos de los infinitos seres que a diario contemplamos.

Las metamorfosis en los animales marinos

Es de experiencia vulgar que entre los animales que conocemos no todos proceden del mismo modo con respecto al desarrollo y evolución de su descendencia. En la mayoría de ellos los hijos al nacer no se diferencian de los padres en otra cosa que en su tamaño mucho menor, llegando por un proceso normal de crecimiento y al cabo de tiempo variable, según los casos, a las dimensiones que habitualmente tienen los individuos adultos. Pero es sabido que no siempre sucede así: una rana pone sus huevos, de donde no nace una nueva rana, sino un animalejo llamado renacuajo, el cual carece por el momento de patas, es nadador y respira por branquias o agallas en el seno de las aguas, ser que mediante una serie de cambios, como son la aparición de las patas y el trueque de las branquias por pulmones, se convierte en una rana que, aunque conserve hábitos acuáticos, respira el aire atmosférico y puede permanecer fuera del agua. La mariposa procede casi de la misma manera;

del huevecillo que pone sobre un vegetal sale una oruga, cuya forma es la de un gusano que vorazmente consume gran cantidad de hojas, la cual se transforma en una crisálida inmóvil de la que por fin saldrá una alada mariposa.

Los cambios que sufren la rana y la mariposa, o metamorfosis, se explican por las distintas necesidades orgánicas que tienen los recién nacidos y los adultos. La misma causa determina en los animales marinos metamorfosis extraordinariamente intensas y complicadas que han requerido la sagacidad y la paciencia de muchos naturalistas para llegar a desentrañar la serie de cambios que muchos de aquéllos sufren antes de alcanzar la forma definitiva.

Basta arrastrar sobre la superficie de las aguas una fina red de seda de un tejido semejante al de la tela de cerner harina, para capturar una infinidad de pequeños animalillos que son larvas de estrellas de mar (fig. 9), de moluscos, crustáceos (fig. 9), de diversos grupos de gusanos, que en nada se parecen a los animales adultos, larvas en distintos estados de desarrollo, formas juveniles que dentro del marco del mundo microscópico llevan una vida libre, nadadora, independiente, en las aguas superficiales, para luego más tarde transformarse y dar lugar a seres que viven en las rocas, en el fondo fangoso de los mares, en los bosquecillos de algas, bien arrastrándose o caminando perezosamente por el suelo submarino o permaneciendo fijos, constantemente anclados de por vida al lugar que eligieron para residir durante toda su existencia.

Uno de los casos más curiosos que puede ilustrar lo que decimos nos lo hacen los percebes (fig. 16), per-

manentemente fijos a las rocas donde el mar rompe impetuoso, o las anatifas, que se crían sobre los maderos flotantes en las aguas y que las olas y los vientos llevan al azar de un lado para otro. Al salir de su huevo los futuros cangrejos tienen la facha de un pequeño cangrejillo microscópico, llamado *nauplio* por los naturalistas (fig. 9), que nada y se agita mediante la convulsiva acción de tres pares de apéndices ramosos que actúan como remos. Durante todo este período de su existencia, los *nauplios* se dirigen ciegamente hacia la luz, guiados por un impulso incontenible, que es el mismo que obliga a las mariposas nocturnas a caer deslumbradas contra los focos luminosos, por cuya razón aquellas larvas nadan en la superficie del mar. Tiempo después esta ansia de luz desaparece y se trueca por una verdadera fobia por ella, por lo que se hunde en el mar en busca de las capas menos iluminadas, haciéndose cada vez más torpes nadadores, y se transforman en la llamada larva *cipris*, cuyo insignificante cuerpecillo está encerrado en una especie de concha de dos valvas. Esta larva termina por fijarse a las rocas o a los cuerpos flotantes por sus antenas y mediante una serie de profundos cambios dan lugar a los percebes o a las anatifas; muy semejante es el ciclo que da origen a los balanus o bellotas de mar.

Al mismo tipo de desarrollo corresponde el de ciertos peces que viven en el fondo del mar y que durante sus fases juveniles viven en las aguas superficiales; cuando la edad avanza y se aproxima el momento de pasar a la forma adulta, las larvas se acercan a la costa y entran en estrecha relación con los fondos marinos, en donde transcurre el resto de su existencia.

Fué el naturalista italiano Lo Bianco uno de los primeros que dedicó su atención al estudio del desarrollo del salmonete o *Mullus barbatus*, observaciones que tienen gran interés por ser de las primeras que abrieron el camino a estas de investigaciones y que han demostrado que este tipo de desarrollo no es privativo de esta especie, sino, por el contrario, muy generalizado en muchas de las especies de peces que en el litoral viven.

Los huevos pelágicos depositados en las horas del crepúsculo flotan en las aguas, siendo fecundados durante ellas; su ligereza, a causa de su escaso peso específico, hace que sobrenaden en las aguas y sean arrastrados mar adentro ante el impulso de las brisas de tierra. Al poco de comenzar el desarrollo, su densidad aumenta de modo tal, que cuando amanece los huevecillos se han hundido y vienen a ocupar capas más profundas y frías no afectadas ya por las corrientes originadas por las brisas marinas que pudieran aproximar los huevecillos a la costa. De estos huevecillos nacen peces diminutos y muy ágiles, de airosos movimientos, que nadan en alta mar, a muchas millas de distancia del lugar en donde han de vivir en su edad adulta, muy cerca de la costa y en los lugares arenosos. Durante todos estos viajes, estos pececillos sufren tales cambios que nadie reconocería en ellos a los peces que en definitiva vienen a ser cuando el período juvenil termina.

Pero aun en estos casos siempre será posible reconocer por cualquiera, por poco versado que esté en el conocimiento de las ciencias naturales, que las formas larvarias corresponden a un animal del grupo de los peces. Pero se da el caso que en muchas ocasiones las larvas son muy diferentes a los adultos, e incluso de ma-

yor complejidad que ellos, por tener necesidad de órganos locomotores especialmente acondicionados a la natación, que no son necesarios en la fase definitiva porque la fijación y la inmovilidad característica de su vida, permanentemente adheridos a los objetos del fondo, hacen posible una mayor simplificación de todas las vísceras que constituyen su cuerpo. Un caso muy instructivo es el de las ascidias, animales del grupo llamado por los naturalistas procordados, cuyas larvas tienen un órgano de propulsión sumamente desarrollado que les permite llevar una vida libre y activa que entraña una organización relativamente compleja con sus órganos de los sentidos, su sistema nervioso y sus músculos perfectamente desarrollados. Después de algún tiempo de nadar en las aguas, la larva se fija, determinando esta fijación un proceso degenerativo que es causa de que su organización se simplifique en términos notables, dándose el caso realmente extraordinario de que la larva tenga una constitución mucho más complicada que el animal adulto.

Las estrellas, los erizos y las holoturias o pepinillos de mar tienen larvas nadadoras curiosísimas provistas de cilios nadadores dispuestos a lo largo de una estrecha faja que descubre una complicada trayectoria (figura 9); estas larvas tienen simetría bilateral perfectamente acusada que en nada se parece a la radiada definitiva que tiene el animal adulto. Estas primeras fases de la existencia de los equinodermos son tan diferentes a los adultos, que los naturalistas los creyeron seres distintos a ellas y los bautizaron con nombres especiales como si se tratase de especies totalmente diferentes; así les aplicaron los nombres de *bipinnaria, braquiolaria, plu-*

teus, auricularia, y sólo después de mucho tiempo se pudo advertir el error al comprobar que eran formas juveniles de diversas estrellas, erizos (fig 9), u holoturias. Desde este momento los nombres que antes se dieron a las larvas sirven para designar estas mismas fases de su desarrollo.

En estas larvas llega el momento en que se registra una brusca mutación; en un lugar del cuerpo se produce una pequeña manchita en forma de roseta sobre la cual se van dibujando los órganos del adulto, y cuando éstas están ya esbozadas, los restos de la larva desaparecen, y la joven estrella o el pequeño erizo aparecen ya constituídos, aunque de tamaño insignificante.

Los cangrejos sufren también infinitas peripecias y transformaciones hasta alcanzar un aspecto definitivo. En las aguas superficiales bullen infinidad de microscópicos crustáceos que no son otra cosa que larvas y formas jóvenes de diversas especies de cangrejos. Las hembras de estos animales llevan durante algún tiempo su abdomen repleto de diminutos huevecillos que se sujetan como verdaderos racimos muy numerosos a los apéndices que el animal lleva en esta parte de su cuerpo. Las primeras transformaciones tienen lugar dentro de las cubiertas del huevo; pero llega un momento en que éste es insuficiente para contener el embrión que en él evoluciona, el cual rompe su cárcel y se lanza a nadar en las aguas. Tales larvas, al nacer, en nada se parecen al cangrejo; su apariencia es la de un animal con una enorme cabezota y unos ojos saltones enormes y desorbitados, provistos de un abdomen ridículo, enteco, alargado, que puede llevar algunas patitas insignificantes. Poco después, esta larva se transforma, proveyéndose de largas

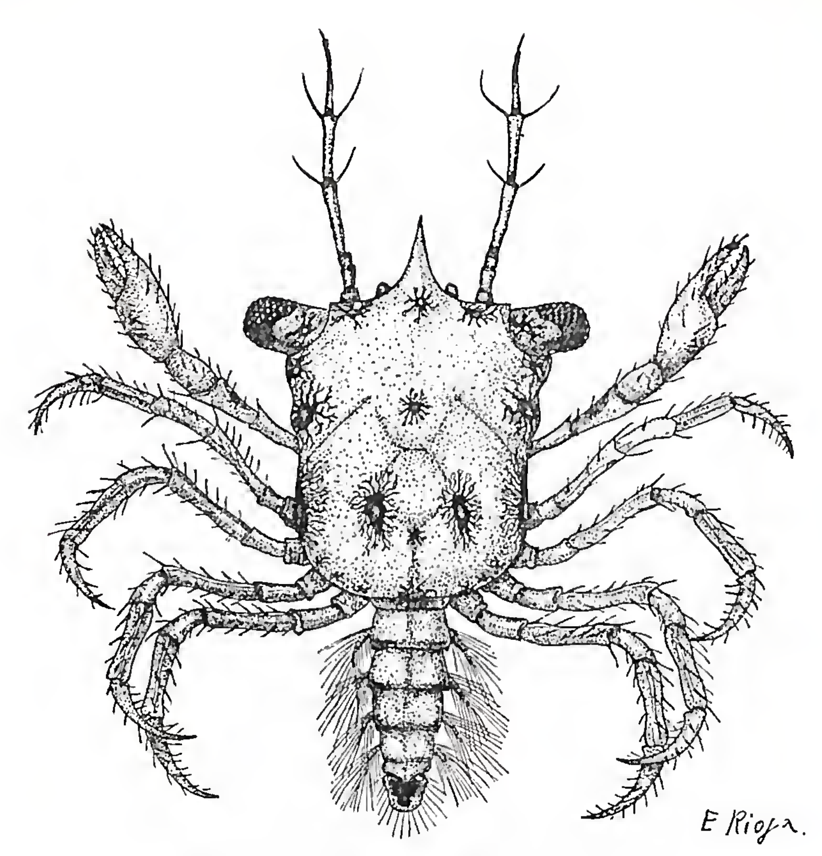


Fig. 35.—Larva *Megalopa* de un cangrejo.

espinas a modo de cuernos: uno anterior, otro posterior y dos laterales, y unos airosos penachos o pinceles plumosos que de sus patas salen. Entonces se le designa con el nombre de larva *Zoea* (fig. 9), la cual, después de distintos cambios, da lugar a una larva más pesada y

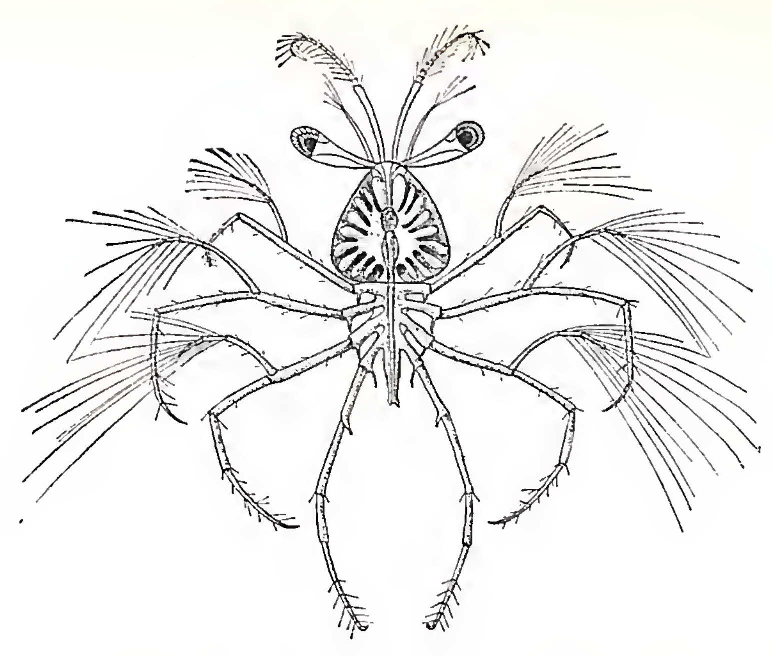


Fig. 36.—Larva **Phyllosoma** de una langosta de mar.

rechoncha, con un abdomen más chiquito y con unos ojos enormes y salientes a los que deben la designación de *Megalopa* (fig. 35), que los naturalistas le aplican. Esta larva es ya menos nadadora, se mantiene en el seno de las aguas por su agitado y violento pataleo, torpe e ineficaz, hasta que, aburrido de su falta de pericia, cae al fondo y después de algunos cambios adquiere el aspecto de un pequeño cangrejito, que poco a poco crece hasta llegar a su fase definitiva.

En los crustáceos las formas larvarias son infinitas en su desconcertante variedad; pero quizá el caso donde

la larva menos se parece al adulto es en el de la langosta, se pasa por una fase llamada *Phyllosoma* (fig. 36), que es como una pequeña lámina u hojita viviente transparente, delicadísima, provista de unas patas largas bifurcadas que forman el más extraño conjunto que se pueda imaginar y desde luego lo más alejado posible a la langosta a que con el tiempo dará lugar.

Transformaciones curiosas son las que sufren algunos peces que como los rodaballos, platijas y lenguados, que son asimétricos por vivir continuamente reposando sobre el fondo del mar, y que tienen sus dos ojos situados sobre el mismo lado de la cabeza, aquel que queda hacia arriba en la normal actitud del animal, que nacen con un aspecto semejante al de los restantes peces, es decir, con una completa y perfecta simetría que poco a poco pierden porque uno de los ojos, inquieto e inestable, comienza a emigrar hasta colocarse junto al otro, en la cara opuesta, al tiempo que la boca se contrae en risible mueca y el animal todo toma poco a poco el extraño aspecto del lenguado, pez absurdo en el que su perezosa vida de perpetuo descanso sobre el fondo del mar le convierte en ridícula criatura asimétrica, digna de figurar en la obra pictórica de un artista de vanguardia, engendro de la Naturaleza, celosa de ceder sus derechos a la fantasía.

El éxodo amoroso de los peces

La época de los amores se manifiesta en muchos peces por emigraciones gigantescas, verdaderas epopeyas de la vida, realizadas por humildísimas criaturas que una vez coronadas logran el premio de tanto esfuerzo con una abundante procreación que asegura el dominio de la especie sobre las aguas.

Entre todas estas gestas realizadas por los seres vivos, ninguna tan maravillosa como la que efectúan las anguilas, viaje de ida de los progenitores desde las aguas continentales a las grandes profundidades oceánicas y viaje de retorno de los descendientes, durante el que sufren curiosos cambios y transformaciones para ir en busca de lejanos parajes, en las partes más quebradas de las cuencas fluviales, entre riscos y montañas, la patria de sus mayores.

A la anguila jamás se la ha visto reproducirse en las aguas dulces, y aunque no tiene la menor apariencia de ser un pez marino, lo es siquiera sea parcialmente y sólo en determinada época de la vida; hoy se sabe que cuando

el animal presiente la llegada de la época de los amores, abandona su habitual residencia y emprende una accidentada peregrinación para llegar al mar, que se hace muy penosa para aquellas anguilas que viven en lagos o estanques cerrados, y por lo que se ven obligadas a arrastrarse a través de los campos serpenteando por ellos hasta alcanzar con certero instinto un curso de agua próximo que pueda llevarlas al mar.

En el mar no terminan sus aventuras, pues ya en él, tiene que emprender un viaje de miles de kilómetros que parece irrealizable por un animal de tan escasos medios de propulsión. Este viaje les conduce a los grandes fondos oceánicos en los que encuentran las adecuadas condiciones de salazón, presión y temperatura para efectuar su reproducción. Durante estos viajes se reúnen en tropeles y juntas emprenden una asombrosa emigración. Las anguilas de los países europeos, que son las mejor estudiadas, proceden del siguiente modo: Las de todos los países bálticos y los de aquellos cuyas costas están bañadas por el mar del Norte se reúnen a la entrada del Canal de la Mancha, en tanto que las de las comarcas mediterráneas tienen sus puntos de reunión entre Sicilia y el estrecho de Gibraltar.

Estos ejércitos de peces se ponen en camino, y nadando por los parajes más profundos llegan a los fondos del mar de los Sargazos, en las proximidades de las islas Bermudas, en donde los individuos de uno y de otro sexo maduran, efectúan el desove, y tiene lugar la fecundación y los huevos fertilizados producen unos pececillos aplanados, transparentes, que los naturalistas durante algún tiempo consideraron como diferentes a las anguilas y les dieron el nombre de *leptocéphalos* (fig. 37), hasta

que estudios posteriores determinaron con exactitud su verdadera naturaleza de larvas de anguilas.

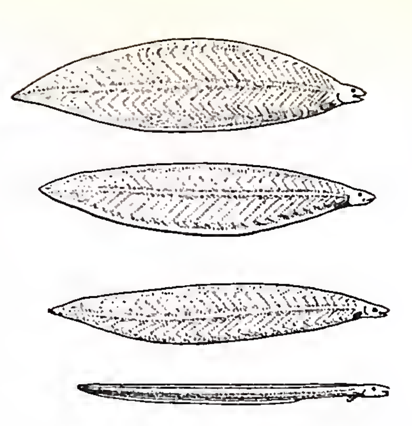


Fig. 37.—Transformación de un **Leptocephalo** de anguila, el cual va estrechando su cuerpo fabráceo hasta dar lugar a un angula o forma joven de aquel pez.

Si el viaje de ida de las anguilas asombra, el de regreso de los *leptocéphalos* causa admiración sin límites. Desde el fondo de los Sargazos hasta las costas de Europa tardan las crías de anguila cuatro años, espacio de tiempo que se estima insuficiente para que seres tan delicados salven esta distancia, por lo que se supone que los propios movimientos de las aguas atlánticas favorecen esta emigración de retorno.

Los *leptocéphalos*, cuando están próximos a transformarse en angulas, se acercan en inmensas muchedumbres a las costas y tratan de ganar los cursos de agua (fig. 37), que remontan en verdaderos tropeles. En este momento del aplanado *leptocéphalo* no queda nada y el pececillo es una anguila en miniatura, llamada angula, pero transparente, que al poco de navegar por las aguas dulces de los ríos se hace opaca y se convierte en una verdadera anguila que crece a medida que se acerca al curso alto de los ríos, desde donde regresará al mar cuando la época de la reproducción llegue.

En el momento en que las angulas penetran en los ríos es cuando se las pesca en cantidades prodigiosas,

constituyendo un manjar muy estimado por los aficionados al buen comer.

Hazañas análogas efectúan los salmones, pero en sentido inverso. Estos peces viven en la parte alta de los ríos, desde donde se dejan llevar hasta el mar por los cursos de agua, en donde engordan de un modo considerable. Logrado esto, se deja sentir en ellos una incontenible nostalgia del río, según la expresión del naturalista francés Roule, y retornan al continente salvando el fragor de las corrientes de los ríos más impetuosos y violentos, de los que los salmones son tan amigos. Nadan con energía inconcebible contra corriente, venciendo los más veloces cursos de agua, sorteando los rápidos bulliciosos; los torbellinos y hasta las cascadas no representan para ellos obstáculos infranqueables; saltos prodigiosos hacen de los salmones verdaderos acróbatas de las aguas, que llegan extenuados y jadeantes a los apacibles criaderos de las partes altas de los ríos, donde se reproducen. Si estos viajes son asombrosos, admiran más cuando se diga que durante ellos los salmones no comen absolutamente nada y las enormes energías que tienen que desplegar durante ellos, se crean a expensas de los propios tejidos del salmón, que se consumen durante este épico viaje, que no tiene quizá igual en ningún otro animal.

Otros peces efectúan también emigraciones, pero no son tan notables y destacadas porque se producen dentro del propio océano. Entre las más importantes están las de los bonitos, que alcanzan las costas europeas cuando las aguas cálidas ecuatoriales avanzan con la llegada de la primavera.

Durante esta emigración de dispersión el pez se nutre abundantemente de pequeños crustáceos que pululan en

las aguas templadas y de algunos peces que convienen con ellos. La progresión del bonito sigue la marcha de las aguas calientes que avanzan sobre el litoral europeo.

El bonito desciende durante la noche a las zonas más profundas donde las aguas tienen 14°. Esta emigración vertical tiene su explicación porque hasta ellas llegan, en un desplazamiento ascendente, diversas especies de animalillos de las profundidades que durante el día se encuentran a niveles más bajos.

Al iniciarse la retirada de las aguas cálidas los bonitos cebados durante su viaje de dispersión comienzan su viaje de retorno o emigración de concentración siguiendo los límites de la capa profunda de 14°, llegando en los meses de invierno a los lugares de desove en los mares profundos de los trópicos, en donde esta especie se pesca mediante aparejos que alcanzan aguas muy profundas. En las costas atlánticas occidentales, dicha especie se comporta de un modo análogo, alcanzando la emigración de dispersión el banco de Terranova, retirándose a desovar en los parajes comprendidos entre las Bermudas y las Bahamas.

Lo mismo que el bonito, realizan emigraciones relacionadas con la reproducción y reglamentadas por la temperatura de las aguas el atún, el bacalao, la macarela, la sardina, la anchoa y la merluza y otros peces de gran rendimiento industrial que son muy perseguidos por los barcos pesqueros.

Los naturalistas se han esforzado en desentrañar el misterio de estas emigraciones para facilitar la labor de los hombres de mar, no habiéndolo conseguido en todos los casos, como sucede en el de la sardina, sobre cuya vida quedan aún muchos problemas que esclarecer.

VIII

FARSA Y ENGAÑO EN LAS AGUAS DEL MAR

ENGAÑO y farsa en medio de los alegres bosquecillos de algas, en las inquietas aguas del mar, entre las rocas y peñascos batidos por las olas, en las playas arenosas, en los arrecifes madrepóricos misteriosos y multicolores. El cangrejo torpe y estrafalario, el pececillo enteco e insignificante, el pulpo viscoso y blando, disimulan su debilidad y defienden su vivir ocultando su humilde existencia a la vista de los poderosos valiéndose de mil ingeniosas artimañas que la Naturaleza, maestra de hipocresías, prodiga en ellos haciéndoles parecer lo que no son.

Naturaleza y verdad no marchan por el mismo sendero. La verdad es lujo que sólo se permiten los poderosos, que se defienden con crueldad despiadada. La vida no duda en recurrir al más torpe proceder si con ello salva una pobre existencia.

Ferocidad, crueldad, cobardía, guerra a muerte, lucha universal, mentira e hipocresía son los temas del cuadro que la Naturaleza brinda a sus criaturas. La verdad se esconde acobardada, huye de cuanto la rodea

y sólo encuentra una tierna simpatía en el espíritu de algún naturalista, investigador, hombre de ciencia o pobre diablo que le rinde culto con la más candorosa ingenuidad. Cuántas veces los desvelos del biólogo se ven premiados, por ironía del destino, con haber descubierto una mentira más, como es la de que se vale algún animalejo para burlar a sus perseguidores.

Gracias a estos beneméritos de la ciencia, sabemos que las lacras y vicios de esta humanidad, falta de fantasía, ni siquiera son inéditas y que desde que nuestro padre Adán hizo su triunfal aparición sobre el planeta no ha sido capaz de inventar ni un delito que no hubiese sido ensayado en el mundo de lo viviente. El hombre, al arribar a la tierra, lo ha hecho totalmente falto de todo sentido de originalidad, sin haber sido capaz de inventar ni una pasión, mala o buena, ni siquiera un defecto, y hasta la pedantería, modalidad tan netamente humana, encarna perfectamente en el imponente continente que tantos animalejos adoptan, como el caballito de mar, que ni siquiera tiene la modestia de su insignificancia.

Siendo esto así, ¿cómo no había de tener ilustre estirpe zoológica la mentira, la hipocresía y la farsa, en cuyo terreno el hombre, con toda su pretenciosa aspiración de ser el gran comediante del mundo viviente, no es más que un torpe y tosco aprendiz de infinidad de animales que le dan ciento y raya, y que han llegado a hacer del disimulo un arte maravilloso?

¿Cómo había de faltar, por consiguiente, la hipocresía en las aguas del mar? Ellas son la patria de la vida y lugar donde se engendraron los antepasados de los ani-

males terrestres descendientes de los que poblaron las aguas. En el mar nos encontramos que los seres se disfrazan hasta de agua, sin que muchas veces sea posible distinguirlos en el seno del líquido en el que se mueven, ni ser vistos.

Coloraciones imitativas. El "camouflage"

INFINIDAD de animales del mar tratan de pasar inadvertidos a los ojos de sus enemigos y perseguidores vistiéndose del color más adecuado para confundirse con los objetos que le sirven de fondo, a fin de difuminar su contorno y que su cuerpo no destaque sobre ellos.

Muchos animales que nadan en las aguas se disfrazan de agua, valga la frase. Las medusas (fig. 8), las salpas, los sifonóforos, los tenóforos, muchos moluscos y crustáceos y no pocos peces, como los mismos *leptocéfalos* (fig. 37), de que nos hemos ocupado en el capítulo anterior, se hacen completamente transparentes de tal modo que dentro del agua no son visibles o sólo se perciben ligerísimas trazas de su cuerpo que sólo son descubiertas por el ojo sagaz del naturalista.

En otras ocasiones, los seres que flotan en las aguas, como jantinas y velellas (fig. 8), toman un color azul ultramar o violeta con el que imitan el matiz que adquieren las grandes masas líquidas oceánicas.

Un caso muy curioso es el de las sardinas o macare-

las (fig. 10), cuyo dorso tiene un color azul obscuro y cuyo vientre es intensamente plateado. Este hecho singular se debe a que estos peces tienen que librarse de dos clases de enemigos: de los que los ven por encima y de los que los atacan por debajo. La coloración de estos peces trata de engañar a unos y a otros. Los que vienen por encima de las aguas, como las aves marinas, son burlados por el color azul del dorso, que apenas destaca sobre el azul de las aguas; una multitud de estos peces, vistos desde arriba, sólo se denuncia por los reflejos plateados del vientre, que se hace visible algunos instantes cuando las posiciones violentas que el pez toma durante sus evoluciones en las aguas ponen su parte ventral al descubierto.

Vamos a tratar de explicar el papel de la coloración plateada de la parte inferior del cuerpo. Si imaginamos un observador que estuviese dentro del agua y dirigiese una mirada hacia la superficie, se encontraría con que ésta tiene el aspecto brillante de un espejo, cuya tersura se encuentra alerta por los movimientos y la inquietud de las aguas. Dicho esto, se comprende que las escamas plateadas son un elemento más para reflejar la luz y contribuir en esta forma a que el cuerpo del pez aparezca confundido con los brillantes destellos de la superficie inquieta del mar.

En el caso de la macarela es quizá aún más perfecto que el de la sardina, porque su vientre tiene un tono verdoso y unas manchas irregulares abigarradas y verdeazules, como imitando las aguas que hace un espejo malo (fig. 10), circunstancia que contribuye a que el cuerpo aparezca cada vez peor definido e impreciso.

Los animales que frecuentan los fondos arenosos o viven continuamente sobre ellos, como los peces, camaro-

nes, cangrejos y ciertos gusanos, no se conforman con cubrirse de arena, recurso sencillo para no ser vistos (fig. 17). Estos precavidos animales temen sin duda que al taparse con la arena puede quedar alguna zona descubierta o mal protegida y en ese caso constituir un indicio seguro para denunciar su presencia. Si nos dedicamos a observar atentamente estos animales de arena, nuestra sorpresa no tiene límites. Veremos que su coloración general es gris o amarillenta, unas veces clara y otras más obscura; pero si nuestro examen es más preciso, nos llamará la atención que realmente el color no es uniforme, sino que éste se descompone en pequeñísimas manchitas o motitas irregulares y distribuídas sin orden alguno de diversos colores: blancas, grises, amarillas rojizas, pardas, azuladas, etc., que copian con toda perfección los abigarrados matices de los infinitos granos de arena que forman una playa.

Los moluscos que, como las lapas, las orejas de mar, los abulones (fig. 16) o los turbos, viven sobre las rocas tienen un color obscuro indefinido que impiden que se destaque sobre el fondo, dejando las bellezas del brillo y del color para la parte interna de la concha, aquella que por quedar adosada a la roca y cubierta en parte por el animal puede presentar los más ricos matices sin denunciar su presencia.

Entre las algas policromadas de los mares viven infinidad de especies marinas, principalmente crustáceos y quisquillas, en que la tonalidad de sus cuerpos armoniza perfectamente con la de las algas sobre las que viven. Entre ellas existen algunos camarones del género *Hippolyte* (fig. 14), de cuerpo transparente y trazos lineales pardos que se confunde con la mayor perfección con el

aspecto de las mismas algas entre las que se cobija. Otras formas semejantes toman una tonalidad verde si habitan entre manojos de algas de este color. En uno y en otro caso se necesita la vista sagaz del naturalista para sorprender a tales criaturas dada su maestría en el arte del disimulo utilizando el "camouflage" con tanta eficacia y sorprendente resultado.

Si nos queremos convencer de la amplitud que tal fenómeno alcanza en el mundo viviente, basta coger un manojo de algas y colocarlo en un amplio recipiente de vidrio lleno de agua de mar. Cuando las algas comienzan a perder su vigor y ya no constituyen el cobijo soñado, una multitud viviente insospechada abandona los vegetales entre los que antes habían pasado totalmente inadvertidos a nuestros ojos. Es sorprendente que ahora nos asombre la cantidad de seres que bulle en el agua cuando la primera impresión es que las algas estaban casi desiertas o por lo menos muy poco frecuentadas (fig. 14). Todos estos seres, unos más y otros menos, se esfuerzan en disimular su presencia y la primera condición para ello es presentar un color que entone con el del fondo donde su vida se despliega. Por esta causa, con maestría admirable saben buscar su residencia entre los vegetales marinos que mejor armonizan con el color de su cuerpo.

En los lugares próximos a las costas y muy iluminados son muy frecuentes las coloraciones abigarradas a manchas o a fajas, coloraciones que reproducen los que entre los animales terrestres frecuentan los animales de la selva como el tigrillo, el leopardo, el jaguar o el tigre. En los arrecifes de coral, en los fondos de cascajo son muy frecuentes los peces que presentan este tipo de decoración. Un caso muy instructivo es el de cierto selacios de

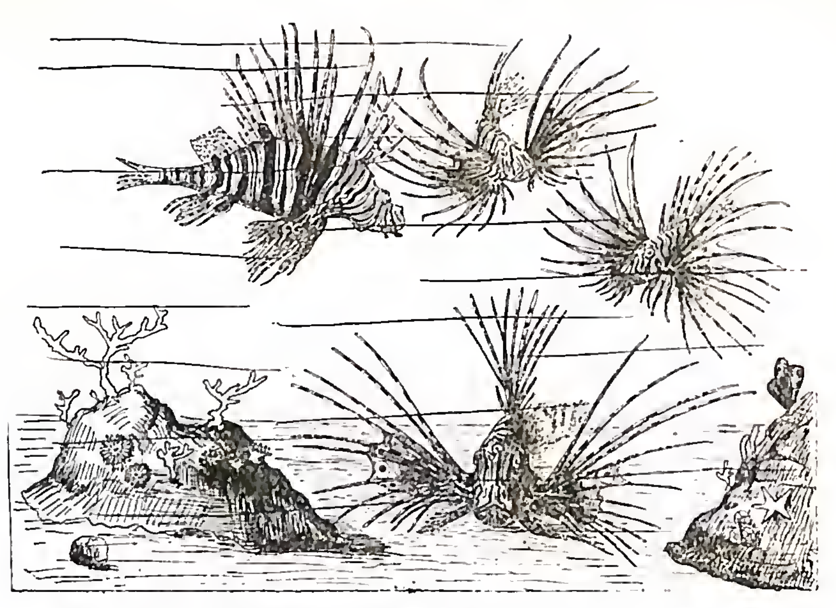


Fig. 38.—Un grupo de los extraños peces-cebras de las costas del océano Indico, cuya coloración a rayas contribuye a que se confundan con el fondo de tonos abigarrados.

pequeño tamaño como las pintarrojas, que son como diminutos tiburoncillos de menor cuantía e inofensivos que viven en el litoral y tienen una coloración de manchas sobre un fondo obscuro. Esta librea especial hace que los animales que la presentan sean menos visibles que los que tienen un tono uniforme.

Contrastando con la pintarroja, de fondos poco profundos y muy iluminados, están los selacios nadadores, corpulentos y peligrosos, que como las tintoreras o el tiburón azul tienen el color característico de los animales que viven en iguales condiciones o sea el dorso azul ultramar y el vientre más claro y pálido.

Un caso notabilísimo es el de un pez del océano Indico, el pez-cebra, que desdibuja el contorno de su cuerpo con su coloración a franjas paralelas y la extraña configuración de sus aletas que contribuye a disimular el cuerpo de este pez, que además se defiende con el veneno que impregna el extremo de los largos radios de sus aletas (figura 38).

Entre los seres que viven en los grandes fondos son típicas las coloraciones apagadas: negras, grises o violetas obscuras. Alternando con éstos aparecen también las rojas o purpúreas. Todas ellas son adecuadas para los lugares donde viven los seres que las poseen, pues tanto unos como otros pasan como fantasmas casi invisibles o de imprecisos contornos al pálido reflejo de los órganos fosforescentes de los animales de los abismos, incluso los rojos, por la escasez de las radiaciones de este color en la lívida luminiscencia de estos seres.

Animales marinos que se disfrazan

En las costas de todo el mundo son muy conocidos entre los pescadores y gente de mar los cangrejos llamados brujas o ermitaños, nombres que aluden a los curiosos hábitos y costumbres de estos crustáceos, que en muchas ocasiones han sido arbitrariamente interpretados no sólo por los marinos, sino incluso por los naturalistas.

Los erminaños viven en el interior de conchas de caracoles marinos con las cuales se disfrazan y enmascaran de moluscos, con los que se confunden, sin que nadie que no esté en el secreto pueda descubrir el engaño (fig. 39).

Si nuestra atención se posa en los caracolillos de la costa, veremos que algunos de ellos se deslizan suavemente y avanzan lenta y gradualmente sin brusquedades ni tropiezos. Entre ellos vemos que hay algunos que progresan a sacudidas, como si su andar fuese torpe y vacilante. Si cogéis alguno de los que así caminan, veréis que no está habitado por un molusco, sino por un crustáceo con sus antenas, sus pinzas, sus ojos saltones y sus



Fig. 39.—Ermitaños que habitan conchas de moluscos sobre las que viven flores del mar o esponjas del género **Suberites**. En primer término un cangrejo peludo o dromia cubierto por un escudo protector formado por una esponja.

patas formadas por porciones articuladas o artejos. La manera peculiar de su marcha nos revela que el crustáceo no es el verdadero propietario de la concha, sino un usurpador, que aún no está familiarizado con la vivienda ajena que ha allanado, en la que encuentra cobijo y defensa por su natural inadaptación a vivir como los demás seres del mismo grupo.

Si tenemos ocasión de observar uno de estos animales fuera de su concha, nos explicamos inmediatamente su precavido proceder. El abdomen es grueso, suculento, blanducho, constituyendo de por sí un bocado apetitoso, manjar codiciado por los pececillos y otros muchos habitantes de las aguas, que serían felices al poder satisfacer su voracidad en una tan sabrosa presa.

El ermitaño no tiene, como el caracol, la facultad de hacer crecer la concha a medida que su cuerpo aumenta.

El crustáceo llega un momento que con el crecimiento se le queda corta su vestidura y se encuentra incómodo y molesto en su angosto aposento, que ya es incapaz de contenerle. Entonces sufre una de las épocas más peligrosas y trágicas para la vida de este animal, que se ve precisado a abandonar su cobijo y buscar nuevo aposento. En esta operación procura guardar la máxima discreción y exhibirse lo menos posible, pero no siempre encuentra con la debida rapidez la vivienda que él desea, y las circunstancias le obligan a lucir más de lo que él quisiera el codiciado y apetecido abdomen que tantos les gustaría saborear.

Cuando el ermitaño no encuentra pronto una concha vacía que le acomoda, se ve precisado a resolver su angustiosa situación en el más breve plazo posible, y entonces no duda en atacar al molusco que pueda poseerla, entablándose entre estos dos seres una lucha a muerte en la que el cangrejo es el vencedor, si no acude antes algún glotón a satisfacer su voracidad y da al traste con todos sus proyectos. Estos episodios son más bien raros, pues el crustáceo, que es pacífico con los que no son de su especie, rehuye toda violencia.

En ocasiones se ve a los ermitaños luchar enconadamente entre sí por disputarse una concha que conviene a dos o más de ellos. Imaginad entonces un combate de lucha grecorromana entre dos adversarios que tuviesen diez miembros cada uno y que dos de ellos fuesen las enormes y poderosas pinzas delanteras, de un tamaño relativo como el que tienen en el crustáceo. La emoción de la lucha alcanzaría proporciones no superadas, y esto es lo que contempla el naturalista cuando logra observar

una de estas peleas, que sólo puede ser sorprendida derrochando caudales de sagacidad y de paciencia.

Para que la confusión de los adversarios sea mayor, el cangrejo no queda satisfecho con su disfraz de molusco, sino que sobre él se pone un curioso antifaz representado por espléndidas flores del mar que ocultan y disimulan aún más el precavido crustáceo (fig. 39). Las flores del mar abren sus policromadas corolas de movibles tentáculos ornamentando con ellas las parduscas conchas de los caracoles que pasan inadvertidos ante la deslumbrante brillantez del pólipo.

Las amistades entre los ermitaños y los pólipos son duraderas y firmes. De las observaciones efectuadas parece ser que son buscadas con mayor interés por el crustáceo que por el pólipo. Un renombrado y cachazudo naturalista ha logrado sorprender, a lo que parece, al cangrejo eligiendo a sus compañeras y, una vez seleccionadas, con qué suavidad y habilidad procede para despegarlas de los objetos sobre los que antes vivían fijas y con cuánta atención y cuidado las coloca sobre la concha en la que vive.

Cuando el ermitaño hace su mudanza y cambia de vivienda, no por ello rompe los lazos amistosos que le ligaban a las actinias. En este trance, no abandona a sus inquilinos; es tal la afección que hacia ellos siente, que las despega una a una de la antigua concha y las coloca con el mayor mimo sobre la nueva. Esta entrañable amistad nace del hecho de que el cangrejo se siente defendido por los órganos urticantes de la flor del mar, que mantiene a raya a sus enemigos. Esta protección no es un servicio gratuito, ya que las actinias que constantemente permanecen ancladas al fondo del mar, cuando se aso-

cian a un ermitaño tienen mayor libertad de movimiento, al poder ser trasladadas de un sitio a otro por el vacilante carromato que el ermitaño les brinda. Esta mayor movilidad les posibilita la captura de sus presas, cuyos residuos son tal vez aprovechados por el melancólico y bondadoso habitante de la concha, que alarga sus pinzas para recoger las migajas de los banquetes con los que con frecuencia se regalan sus vecinas.

En las grandes profundidades del mar viven algunos curiosos ermitaños que no se conforman con llevar dos o tres de estas flores del mar, sino que llegan a transportar verdaderas colonias de estos pólipos, que gustosos se acomodan a este género de vida. En este caso realmente el ermitaño olvida su antiguo disfraz de molusco y adopta el pomposo y brillante que las actinias le ofrecen, ganando con ello en belleza y colorido.

Sobre las conchas de algunos caracoles marinos habitados por ermitaños no se fijan actinias, sino algunas esponjas de las que vulgarmente se llaman pan de gaviota (1). Estas esponjas, después de la vida de libertad que llevan sus larvas, se adhieren a las conchas de moluscos que contienen ermitaños (fig. 39). Desde este momento la esponja emprende un rápido crecimiento hasta el punto que invade y cubre todo el caracol, aunque respetando siempre la abertura por donde el cangrejo saca sus patas, pinzas y antenas y sus ojos pedunculados y miopes (fig. 39). El crecimiento de la esponja continúa incontenible sin que nada le detenga, y el caracol termina por quedar englobado entre los tejidos de la

---

(1) Ciertas especies del género *Suberites*, como el *S. domuncula*.

esponja; pero el ermitaño no tiene que abandonar por ello su guarida, porque la esponja entabla con el crustáceo relaciones de buen vecino procurándole alojamiento en su propio cuerpo. Con este cambio, el cangrejo sale ganando considerablemente. El nuevo disfraz que la esponja le proporciona tiene la facultad, por tratarse de un ser vivo, de crecer y aumentar de tamaño, con lo que terminan las inquietudes y sobresaltos del ermitaño, que al resolver el problema de su vivienda no tiene que pensar ya en peligrosas mudanzas.

El pan de gaviota no sólo sirve de disfraz a los ermitaños, sino que incluso se adapta directamente al cuerpo de ciertos cangrejos que le llevan encima a modo de escudo protector con el que disimula y enmascara su presencia (fig. 39). El cangrejo peludo o dromia tiene la rara habilidad de cubrirse con el pan de gaviota como si fuese una coraza que sujeta eficazmente con sus patas posteriores, adaptadas a este menester, para lo cual toman la forma de un par de garfios de sujeción.

Cuando la dromia disfrazada se queda quieta no es posible percibirla debajo del escudo viviente que le sirve de antifaz; sólo cuando se pone en movimiento y deja ver sus patas feísimas y peludas es realmente cuando se descubre la verdadera naturaleza del precavido y cauto enmascarado. Cuando la careta de la esponja le cubre, despista de tal forma a sus enemigos, que éstos pasan a su lado sin advertir su presencia.

Las arañas de mar (fig. 14) y los centollos (fig. 40), que viven entre los bosquecillos de algas, se disfrazan también, pero adoptando otro disfraz no menos curioso. Su cuerpo triangular, de torpes y largas patas, está provisto de pequeños ganchitos y garfios en los que el crus-



Fig. 40.—Centollo cuyo cuerpo está oculto por un grupo de algas.

táceo va enganchando con rara y sorprendente habilidad trocitos de algas, colonias de hidrarios que llegan a ocultar completamente su cuerpo desgarbado y sus patas zanconas.

Las arañas de mar y los centollos viven además escondidos entre los propios bosquecillos de algas en los que es difícil sorprenderlos, no sólo a causa de su disfraz, sino por la lentitud y parsimonia de sus movimientos, como animales que no se han de preocupar gran cosa por procurarse su alimento, que fácilmente encuentran entre las mismas plantas marinas que les sirven de pasto y alimento (fig. 14). Naturalistas que han observado cuidadosamente estos crustáceos afirman que cuando el alimento escasea, los centollos no dudan en devorar su disfraz, corriendo el riesgo de dejar su cuerpo al desnudo, si bien procuran reponer su engañosa indumentaria en el mismo momento que la penuria cesa y el cangrejo encuentra alimento vegetal abundante.

Los centollos parece que pueden llegar a tener un claro sentido del color y una idea muy exacta del matiz del ambiente que les rodea. Observaciones y experiencias curiosísimas llevadas a cabo en acuarios especialmente acondicionados al fin propuesto, han demostrado que cuando un centollo desnudo se le deja en uno de ellos y se ponen a su alcance papeles u otros materiales de diversos co-

lores, el cangrejo los va escogiendo y combinando con habilidad suma para dar lugar a un conjunto que destaque lo menos posible sobre el fondo del recipiente en el que se le haya colocado. Basta trasladarle de recipiente en el que la tonalidad del fondo sea diferente para que el cangrejo procure crear una nueva combinación cromática que esté más en armonía y entone mejor con el nuevo escenario que ahora tiene por marco.

Los animales que cambian de fisonomía

En el mar encontramos a los grandes histriones del reino animal. Muchos de ellos cambian de aspecto y de coloración con tal arte y maestría, que sorprende no sólo la expresión que en cada caso adoptan, sino la rapidez con que sus cambios fisonómicos se producen.

Entre los más notables camaleones del mar están los pulpos, animales hoscos que pasan la mayor parte de su tiempo ocultos entre las oquedades de los acantilados en las pequeñas cavernas, desde donde acechan los diminutos cangrejos o pececillos que pueden servirles de sustento. Este género de vida, su forma extraña y su cuerpo viscoso hacen que este animal goce de generales antipatías entre las gentes de mar (fig. 41).

Mil consejas corren de boca en boca entre los pescadores acerca de los pulpos, y en verdad que su forma estrambótica de saco, coronado por ocho musculosos y retorcidos látigos, armados de pegajosas ventosas, que rodean su boca, guarnecida por un pico que semeja el de

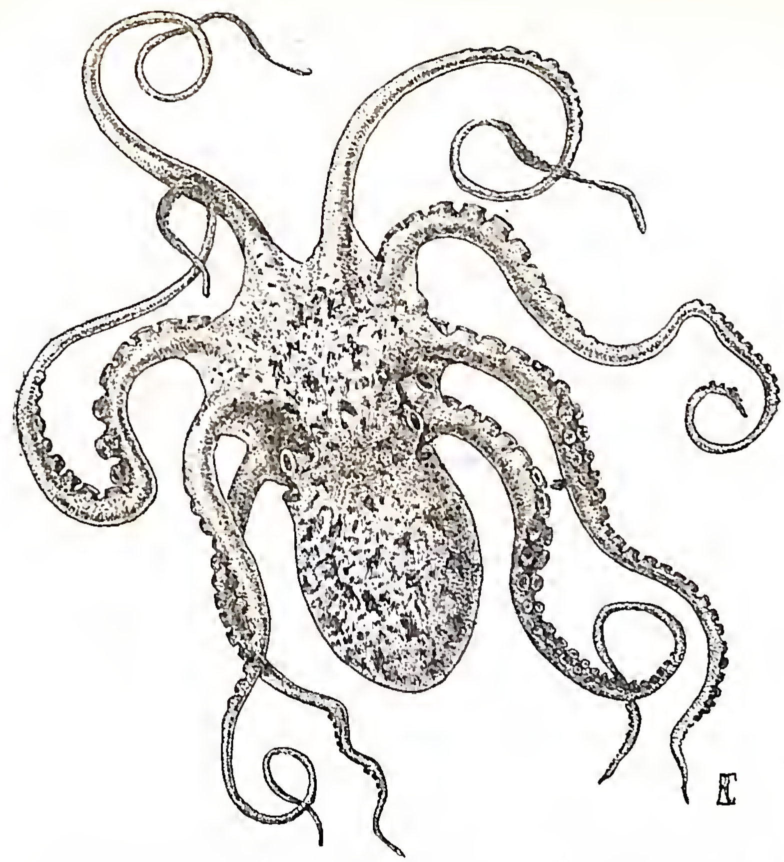


Fig. 41.—Pulpo, animal notable por los cambios de coloración y aspectos diversos que toma y que están en relación con las circunstancias diversas.

un ave, abona las más fantásticas creencias y las más exageradas narraciones. El pulpo ha impresionado de antiguo a marinos y navegantes, que cuentan y no acaban de sus imaginarias hazañas. Pero no es de esto de

lo que aquí vamos a ocuparnos, sino de algo que no por ser real es menos interesante ni menos atractivo.

Los pulpos, como todos los animales de su casta, gozan de la facultad de cambiar de color y de aspecto a voluntad, o por lo menos cuando las circunstancias así lo exigen. Si tranquilos se deslizan entre las rocas cubiertas por la policromada vegetación submarina en busca de las pequeñas presas en que satisfacen su voracidad, su color es pálido, suave, apacible, como si con esta alegre fisonomía quisiera expresar su contento o su satisfacción.

Pero basta la menor contrariedad o que cualquier peligro le amenace para que su aspecto cambie en pocos segundos. Sus brazos se repliegan en actitud defensiva o amenazadora, su coloración se torna obscura y tenebrosa y todo su cuerpo se eriza de aparentes y terribles aguijones, que no son más que inofensivas rugosidades de su piel irritada, y hasta sus ojos parecen brillar con verdor más lívido que de ordinario. Su cólera toma la más terrible apariencia que se puede imaginar; su torva fisonomía y su gesto adusto indican la inquietud, el temor y la ira.

El color del animal durante estos estados de irritación no permanece invariable, sino que en él se producen cambios y alteraciones que recorren todo el cuerpo en oleadas cromáticas que contribuyen a acrecentar su aspecto iracundo. Este fenómeno da la impresión de que la piel no es impasible, sino que está en perpetuo trajín, en continua excitación que al exterior se trasluce por las variaciones de matiz, verdadera gesticulación cromática que revela la turbulenta agitación del molusco, con la que sin duda pretende atemorizar a su apacible adversario o

tal vez expresar con toda sinceridad el temor que le embarga ante el sesgo que los acontecimientos toman.

Estas mutaciones pueden muy bien pasar por verdaderos gestos de una cambiante y expresiva fisonomía que da forma externa al estado de ánimo o las emociones que embargan al rudimentario espíritu del molusco.

Las observaciones en acuario confirman lo que aquí decimos. Si se le irrita o se le azuza, pronto adquiere un color obscuro y su piel erizada toma el aspecto sombrío antes descrito. Pero como hábil comediante, pasado el susto y el sofoco, compone su faz alterada; en cuanto se le deja en paz y recobra el sosiego, se refugia en el reposo tranquilo de su guarida, cambiando su ceño adusto por otro más risueño, al vestirse con tonos claros más alegres. Estas tonalidades con que expresa su buen humor no son uniformes, como tampoco lo son con las que manifiesta su iracundia, sino que oscilan y alternan mediante oleadas de color que irradian de puntos determinados de su cuerpo.

Un espectáculo muy curioso es el observar cómo el pulpo se caracteriza con la mayor destreza con los colores de los objetos que le sirven de fondo, disimulando astutamente su presencia, tan justamente temida por tantos pobladores del mar víctimas de su voracidad.

Las causas de estos cambios nos las revela una atenta observación: el examen de la piel nos muestra que ésta aparece moteada de pequeñas manchas coloreadas que reciben el nombre de cromatóforos, los cuales existen a millares sobre toda la superficie del cuerpo del molusco. Cada una de estas manchas representa una célula portadora de color, que por ello recibe el nombre de cromatóforo. Cada una de ellas contiene unos granitos mi-

croscópicos de diversos colores. Sobre cada cromatóforo se encuentran numerosos y diminutos músculos radiales que al contraerse determinan la extensión del cuerpo de aquella célula, y viceversa, su retracción cuando se relajan. Estos movimientos son causa de que los granitos coloreados ocupen mayor o menor extensión sobre el molusco, según que el cromatóforo esté o no en estado de contracción.

En los pulpos, calamares y demás moluscos de este tipo los movimientos de los cromatóforos se efectúan rapidísimamente gracias a la presencia de los musculillos citados, que sobre ellos se insertan, los cuales son la causa de que estos animales puedan efectuar con increíble rapidez los cambios de tonalidad.

Algunos otros animales parecidos a los pulpos, como el choquito de la arena, gozan de todas las virtudes sorprendentes de que el pulpo está dotado; pero además tienen la propiedad de buscar con habilidad suma cobijo debajo de la arena en la que rápidamente se esconden y están así a cubierto de sus enemigos (fig. 17).

El pulpo, la jibia, el choquito y el calamar, además de poder cambiar de aspecto y de color, están maravillosamente dotados por la Naturaleza para el ataque solapado y para la huída segura cuando algún poderoso enemigo trata de vengar en ellos sus crueles hazañas. Para ello está provisto de un órgano llamado bolsa de la tinta, cuya misión no es otra que producir un líquido turbio que disimula y oculta la presencia del molusco.

Cuando una jibia o un pulpo se ve perseguido, contrae su cuerpo con violencia extrema y lanza un negrísimo y abundante surtidor de un líquido llamado tinta que prestamente se difunde en el agua enturbiándola, for-

mando una nubecilla que oculta al molusco, que desaparece ante los ojos atónitos de su perseguidor.

El molusco se ha adelantado al hombre en este procedimiento defensivo. Las cortinas de humo que ocultan los movimientos de los ejércitos o las evoluciones de los barcos de guerra tienen la misma finalidad que la tinta del pulpo o del calamar. Torrentes de tinta es el mejor argumento defensivo que puede encontrar un ser, que con toda su diabólica apariencia es mucho más vulnerable de lo que en un principio parece.

La tinta se produce en un órgano especial llamado bolsa de tinta y que no es otra cosa que una glándula especial que desemboca en las proximidades del ano.

La imitación en la forma

No se limitan los seres marinos a copiar el color de los objetos sobre los que viven o del medio que los rodea. En muchos casos, la ficción alcanza extremos que causan asombro y la imitación no queda limitada a una igualdad o semejanza de colorido, sino que tratan de copiar el aspecto y aún la forma de las rocas sobre las que reposan o de las algas entre las que transcurre su vida.

El poder imitativo es extraordinario, hasta el extremo que en muchas ocasiones es realmente difícil distinguir estos animales, maestros en hipocresía y engaño, aunque se posea la vista habituada y precisa del naturalista.

Esta curiosa facultad de los seres vivos ha sido minuciosamente estudiada por los naturalistas, que han llegado a registrar casos realmente notables. El mimetismo, como se le ha denominado, se encuentra entre los seres del mar y de la tierra, cuyo afán de imitar parece ser uno de los mecanismos defensivos más eficaces que la madre Naturaleza pone a su alcance.

Si en nuestras correrías por el litoral nos acercamos

a los lugares donde las algas abundan, encontraremos sobre la vegetación marina multicolor muchos ejemplos en que los animalillos más variados llegan en su hipocresía a tomar la forma de los vegetales entre los que viven y de los cuales casi siempre se alimentan.

Al coger un puñado de algas, lo más seguro es que en él encontremos buen número de unas especies de crustáceos muy extraños y aberrantes emparentados con los saltones o pulgas de mar, aunque muy diferentes de ellos por su forma y por sus costumbres. Estos extraños animalejos se llaman caprelas (fig. 14) y basta para observarlos tener en la mano, durante unos instantes, un manojo de algas. A medida que estos vegetales se desecan vemos con sorpresa cómo algunas ramitas comienzan a agitarse y a realizar extraños movimientos, a veces desacompasados. Estas animadas ramas no son otra cosa que los animalillos en cuya busca estamos.

El cuerpo de la caprela es de lo más sencillo y elemental que pueda imaginarse; queda reducido a un filamento delgado que apenas sobrepasa un centímetro. Pero una atenta observación revela que este filamento no es continuo, sino que se le ve como doblado, como si fuese un alambrijo, por estar hecho de porciones distintas o sean los segmentos o partes diferentes de que está constituído el cuerpo de cualquier crustáceo. En la parte anterior se puede distinguir una cabeza diminuta sobre la que destacan unos ojillos que vistos al microscopio son de color verde esmeralda y unos cuernecillos que no son otra cosa que las antenas. En algunos de los segmentos o porciones en los que el cuerpo aparece dividido, se implantan delgadísimas patitas o apéndices especiales, que a su vez están formados por partes distintas llamadas

artejos, que la caprela utiliza para sujetarse a las algas o para coger las briznas vegetales que puedan servirle de alimento.

Si las algas recogidas las colocamos en un amplio recipiente lleno de agua de mar, apenas distinguiremos ya a estos animalillos. Calmada la angustia que la sequedad les producía, cesan en los convulsivos movimientos que los denunciaban y vuelven a su acostumbrada y estudiada quietud, actitud hierática que los pone a cubierto de cualquier imprudente movimiento que pudiera denunciar su presencia.

Además, el color de estos crustáceos es casi idéntico al de las algas sobre las que se cobijan y varían con las diversas especies de algas en las que lo hace.

Las caprelas toman las actitudes más extrañas distorsionando su cuerpo en las más violentas e inverosímiles posiciones; con ello logra colocar sus patas y sus apéndices de modo tal que parecen los ramos o frondes de las plantas acuáticas. Estos crustáceos tienen un verdadero instinto imitativo de la forma hasta el extremo que parece realmente inverosímil que el animal realice con tan poco esfuerzo y con tan escasos recursos escénicos una caracterización tan perfecta y asombrosa.

A esta virtud del disimulo la caprela asocia la de la prudencia. Cuando logra una *pose* que estima perfecta permanece quieta en ella durante mucho tiempo, temeroso de que cualquier imprudente movimiento pudiera descubrir su presencia, a la multitud de pececillos que sin duda le devorarían gustesos. Las caprelas permanecen fijas, sin trasladarse durante mucho tiempo, pues su torpeza para caminar hace de su marcha una serie de movimientos de lo más grotesco y ridículo que cabe ima-

ginar. Si alguna vez se deciden a nadar, lo hacen quizá con un poco más de arte, pero aun así es gracias a violentísimas contracciones de su cuerpecillo grotesco, que en este trance parece un verdadero garabato viviente.

Con las caprelas viven unos animales muy notables llamados pantópodos, cuyo nombre tiene un claro significado cuando se diga que su cuerpo queda reducido a la más mínima expresión y de él parten cuatro pares de patas larguísimas (fig. 14). La palabra pantópodo quiere decir precisamente "todo patas", y realmente el naturalista que lo ideó encontró el más feliz modo de expresión para designar a estos seres. Se comprende que siendo así es fácil que logre confundirse entre las algas, entre las que parecen una brizna vegetal. Cuando se los coge, se contraen de tal modo y entrelazan tan hábilmente sus largas patas, que parecen un pequeño manojo de detritos vegetales, más que un animal.

Entre las algas viven pequeñas babositas, que no son otra cosa que moluscos del grupo de los nudibranquios, cuyos cuerpos están adornados de apéndices y prolongaciones que imitan la forma de los ramos de la vegetación marina (fig. 14). En algunas, como las llamadas *Dendronotus,* la imitación llega a términos realmente apenas creíbles, ya que los apéndices de su cuerpo toman la apariencia de pequeñas alguitas, lo cual da la impresión como si su cuerpo estuviese revestido de estos vegetales. La semejanza llega hasta modificar la constitución del órgano respiratorio, ya que las branquias de muchos de estos animales se disponen de tal modo alrededor del ano, que forman como una roseta de clara apariencia vegetal.

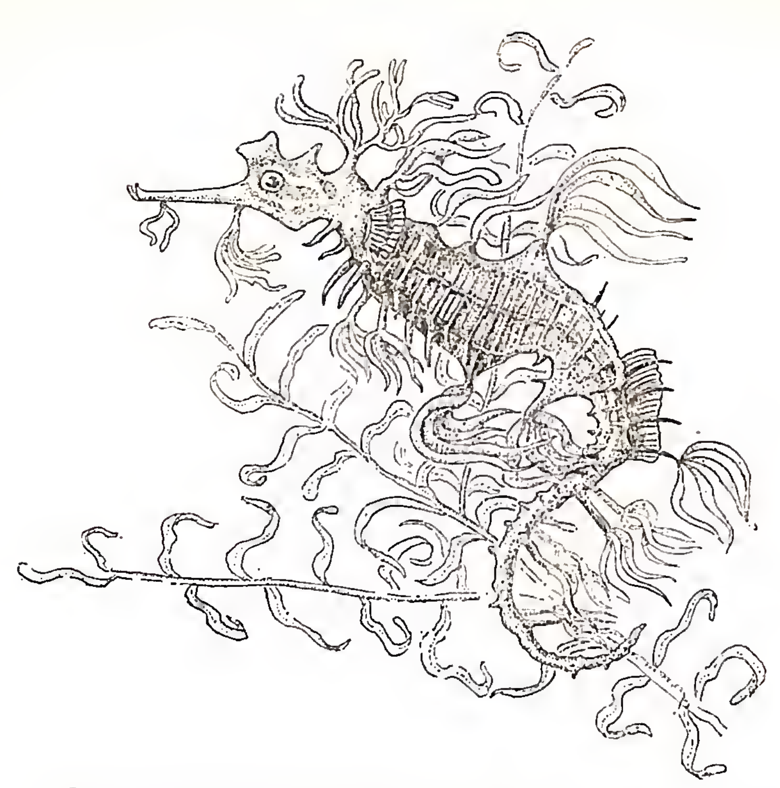


Fig. 42.—**Phyllopteris** extraño caballito de mar de las aguas australianas cuyo cuerpo se confunde con las algas entre las que vive.

Entre las algas viven unos pececillos llamados agujas, que son alargados y flexibles, sus aletas sumamente reducidas, de tal modo que parecen como si fueran un trozo de un fronde alargado de un alga, semejanza a la que contribuye, como es del caso, la coloración imitativa de que su cuerpo está dotado (fig. 14). Tales pececillos son

muy débiles, a más de pésimos nadadores, por lo que su defensa no descansa sobre otra cosa que la virtud imitativa que la Naturaleza les concedió; además unen a ella una rara habilidad para disimular su cuerpo en las algas, que es la de entrelazarse con mucho arte para no ser vistos.

Pero todos estos ejemplos son pálidos ante un caballito de mar que vive en las aguas australianas confundido entre la vegetación marina o entre los corales (fig. 42). Estos peces representan en aquellos mares tropicales a los caballitos de mar de nuestras aguas. Su cuerpo, de forma extrañísima, está adornado por una serie de prolongaciones estratégicamente situadas, cada una de las cuales tiene el mismo contorno que el de ciertas algas del grupo de las *Fucus* entre las que se esconde. Todas estas prolongaciones dan la falsa apariencia de que el pez está cubierto de algas, pero no hay tal, ya que realmente son partes integrantes de su cuerpo. La imitación es perfecta hasta el punto de que realmente se hace difícil verlos entre la vegetación marina.

Casi todos los casos de imitación se refieren a copiar la forma de las algas; pero también es muy frecuente, aunque quizá no impresione tanto, el caso de muchos moluscos como las ostras, los espondilos, los maleus, pernas, etc., que imitan perfectamente las rocas sobre las que se fijan, por el aspecto áspero de sus conchas, las cuales, por su constitución mineral, son muy adecuadas para lograr esta semejanza. Por este hecho, de que sean las partes duras y minerales a las que corre el cargo de efectuar la imitación, no sorprende tanto el fenómeno como cuando son los órganos blandos los que lo hacen.

Basta lo expuesto para mostrar la cautela que debe tener el curioso amante de la Naturaleza para no dejarse despistar por engañosas apariencias que le conduzcan a interpretar falsamente sus observaciones, por esta tendencia de los seres vivos al fraude y a la mentira.

IX

EXPATRIADOS DEL MAR Y DESTERRADOS DEL CONTINENTE

El mar, patria de la vida

TODOS los hombres de ciencia que se han ocupado del estudio de la vida están acordes en suponer que los seres vivos tuvieron por patria el mar. En las aguas amargas de los primeros océanos sin límites de los albores de la historia de la Tierra, en aquella hipotética *Panthalassa* que imaginara Suess y que cubría toda la redondez del globo, comenzaron los primeros balbuceos de la vida, los seres más sencillos, esbozo y origen de los que hoy contemplamos, precursores de los que se extendieron por toda la inmensidad interminable del líquido elemento y de los que fueron descendientes los que colonizaron las tierras que emergían, lentas, del seno de las aguas.

Las formas más sencillas de la vida, aquellas que corresponden a los primeros eslabones del mundo de las plantas y de los animales, los primeros ensayos del reino animado tuvieron por crisol el océano inmenso y de-

sierto. Aquí y allá se producían brotes de vida que trataban de poblar el gigantesco acuario que a su dominio se ofrecía. Cada uno de estos focos de vitalidad era lugar donde la Naturaleza comenzaba la ímproba labor de ensayar sus proyectos y fantasías de animales y plantas de los que unos cuajaban en fértiles ramas que producían amplia descendencia, al par que otros, mal concebidos, terminaban en el fracaso y en la esterilidad.

Fué el mar laboratorio del mundo en el que se necesitaron milenios para que en él se gestaran las ínfimas e infinitas criaturas que le pueblan. Conseguida la viabilidad de estos primeros seres, ellos se erigen en fundadores de estirpes, unas ricas y otras modestas, que poco a poco se van diferenciando en el rico manantial de formas vivientes que pululan en los mares. Pronto surge entre esta multitud viviente el espíritu de novedad y de aventura. Los poco conformes con el apacible hogar que las aguas les ofrecen intentan nuevo acomodo y nuevos horizontes a su ansia colonizadora, o quizá su propia excentricidad les hace incompatibles con sus compatriotas que tan a gusto viven en el líquido elemento.

Sea por la razón que quiera, lo cierto es que hacia el período silúrico la vida se lanza a la aventura de expatriarse de las aguas. Hecho trascendental de tanta importancia por lo menos como la separación de la tierra de las aguas, el surgir de las primeras flores, la aparición de los antecesores del hombre, o que por primera vez el salvaje hiciese brotar el fuego. El héroe de esta epopeya, el arriesgado aventurero que se lanza a la conquista de un medio hostil es un humilde animalejo, criatura despreciable, cuya descendencia no goza de la estimación de nadie y su gloriosa hazaña es ignorada por casi to-

dos los mortales, con excepción de unos cuantos naturalistas. El primer ser que audaz logra respirar el aire atmosférico, valeroso ascendiente de todos los que gozaron y gozamos de la vida terrestre, ilustre fundador de estirpes y dinastías biológicas, con más prosapia y títulos que nuestro padre Adán, el cual no es más que uno de tantos de sus descendientes, es un humilde escorpión cuyos restos fósiles del silúrico se guardan como oro en paño en los museos y que los paleontólogos han bautizado con el nombre sonoro de *Paleophon*. Este primer expatriado de los mares de que tenemos noticia y colonizador de las tierras estaba provisto de un par de pinzas, de una encorvada cola y en cuyo extremo existía una peligrosa y emponzoñada bolsa, armado de un agudo aguijón dispuesto para defenderle de quién sabe qué enemigo.

Es muy posible que, animados con el buen resultado de este ensayo, en mil otros puntos de las recientes tierras emergidas otros seres imitasen su conducta y poco a poco los continentes, hoscos y desiertos, se animasen con la alegría que la vida les prestaba.

De estos primeros conquistadores expatriados de los mares descienden y descendemos todos los que respiramos el aire atmosférico, siquiera entre ellos y nosotros se interpongan milenios y milenios, que la osadía de los hombres de ciencia ha pretendido contar.

La hazaña del *Paleophon* fué imitada por otros pobladores de los mares que de esta manera fueron colonizando la tierra para la vida. En los bosques del carbonífero, donde los exuberantes helechos, los *Calamites,* las *Sigillaria* y los *Lepidodendron* entrecruzaban sus ramas, formando una densa espesura, vuelan insectos de arcaica conformación y en los charcos y pantanos de su suelo

viven anfibios, cuya forma recuerda a la de las salamandras, las cuales representan los primeros vertebrados que se deciden a respirar en plena atmósfera, siquiera sea sólo en la edad adulta y en el ambiente húmedo, saturado de vapor de agua y cálido de aquellas frondosas selvas. Por último, poco después de este período surgen los reptiles, en los que la respiración aérea tiene lugar durante todo el transcurso de su existencia desde que salen del huevo. A medida que los tiempos geológicos transcurren, nuevos desertores de las aguas vienen a aumentar las filas de los animales continentales, acomodándose a las nuevas condiciones que las tierras les ofrecen para su existencia.

Es indudable que si las cosas han sucedido así, en los mares deben de residir las formas más sencillas de las que proceden las más evolucionadas que han invadido la tierra, y como es lógico que algunos grupos no hayan logrado asentar sus reales en tierra firme, todas las grandes agrupaciones zoológicas tendrán representantes marinos, en tanto que habrá muchos de ellos que faltan entre los terrestres.

Los peces, aparte del pequeño grupo de los ciclostomos o lampreas, son evidentemente los vertebrados más sencillos, antecesores de los terrestres, del mismo modo que los crustáceos son los antepasados de los artrópodos aéreos provistos de antenas, y como corresponde a seres que viven en su patria de origen, tanto los crustáceos como los peces ofrecen incomparablemente mayor número de especies en los mares que en cualquier otro medio.

En las aguas del mar viven los moluscos del grupo de los caracoles o gasterópodos, que conservan sus rasgos más primitivos y arcaicos, en tanto que los caraco-

les y babosas de nuestros campos, que derivan de aquéllos, se muestran muy especializados sin duda por el gran cambios que la vida aérea ha producido en todos sus órganos al trocarse las branquias por pulmones, al paso que las lapas y bígaros marinos tienen una organización mucho más arcaica y sencilla.

Muchos grupos zoológicos son exclusivamente marinos como los equinodermos, los braquiópodos, los quetognatos, los cefalópodos, los pterópodos, los escafópodos, los procordados, etc., y algunos otros, sin ser únicamente marinos, son exclusivamente acuáticos, ofreciendo algunos casos pobladores de las aguas dulces como las esponjas, los pólipos, los briozoarios, las almejas o lamelibranquios. Los restantes grupos tienen representantes más o menos numerosos acomodados a vivir en el medio aéreo.

En los parajes profundos del mar quedan los residuos de las faunas más arcaicas, como en los lugares apartados del comercio de las gentes se conservan aún los restos y vestigios de las más antiguas razas y civilizaciones, que sólo perduran en la paz y el sosiego, huyendo de la competencia de los pueblos más inteligentes y mejor dotados, que les disputarían en otro caso el dominio de su solar de origen. Muchos de estos seres, de estos primitivos animales, han sido primero contemplados por los ojos del paleontólogo, que ha encontrado sus restos petrificados o fósiles en las rocas de la corteza terrestre, que por los de los zoólogos, quienes han quedado maravillados al admirar tales fósiles vivientes que han conseguido atrapar poderosas dragas lanzadas a las obscuras profundidades del mar. En este caso están los curiosos *Pentacrinus* (fig. 43), lirios de mar continuamente anclados al fondo por un largo pedúnculo que a él los su-

jeta, los extraños crustáceos afines a los eryonidos del pasado. Otros muchos hechos nos hablan del arcaísmo de las faunas marítimas; las especies de los braquiópodos del género *Lingula* que hoy viven en las aguas del Pacífico son casi idénticas a los que vivieron en los tiempos cámbricos y que se conocen de tan remotas épocas por sus restos fósiles. Las especies de moluscos bivalvos del grupo de los trigonias que también pueblan las aguas pacíficas son los descendientes de los del mismo género que vivieron en el secundario, de los de que se diferencian muy poco. Aún hoy en el fondo del Mediterráneo, última reliquia y residuo del mar Numulítico que tanta extensión alcanzó en el terciario, viven los postreros representantes de aquellos foraminíferos, los *Nummulites* que tanto abundaron en sus aguas, por cuya circunstancia aquel mar ha recibido tal nombre por los geólogos.



Fig. 43.—Lirio de mar que vive en las profundidades oceánicas semejantes a especies fósiles, cuyos restos fueron conocidos antes de que las exploraciones submarinas sorprendieran la existencia de estos bellos animales. (Según Koehler).

El océano es el depósito donde quedan relegadas las formas más arcaicas, antiguallas vivientes, que menos

han avanzado en su evolución y que han quedado relegadas a los profundos abismos oceánicos, quizá porque en ellos se conservan las condiciones físicas del medio biológico de los antiguos mares en que estas especies hicieron su aparición y por estar muy apegadas a sus viejos hábitos y costumbres, que tenían en los lugares donde hicieron su aparición. Como los que viven en lugares y aldeas apartados del comercio de las gentes conservan sus gustos en relación con el ambiente de antaño que en ellos perdura.

Si fijamos nuestra atención en los moluscos, encontraremos plenamente comprobado en ellos lo que acabamos de decir. El grupo más primitivo de todos ellos, el más próximo al tronco originario es el de los anfineuros, que encierran formas exclusivamente marinas, todas ellas de aspecto muy primitivo. Otro grupo confinado en el mar y asimismo muy antiguo es el de los cefalópodos, en el que se encierra el pulpo, las jibias y los calamares, que hace su aparición en las primeras épocas de la historia de la Tierra y se conserva hoy en día con los mismos caracteres y rasgos fundamentales que ya presentaba en aquellas remotas edades. Dentro de los bivalvos o lamelibranquios, las formas más arcaicas son marinas, en tanto que las de agua dulce son las de rasgos más modernos. Otro tanto se puede decir de los gasterópodos o caracoles.

Hubo un tiempo que se dió gran importancia, como dato que confirmaba estas teorías, a las analogías sorprendentes de composición de las aguas del mar con las del plasma sanguíneo de los animales terrestres. Quinton, apoyándose en estos hechos, llegó a formular una

atrevidísima teoría que creía ver en la salinidad de seis a ocho gramos por litro del medio interno de los animales terrestres, análoga a la que soportarían sus ancestrales de los mares primitivos, una supervivencia de la que correspondía a las aguas oceánicas de otros tiempos. Para aquel naturalista, el suero sanguíneo sería como una especie de singular reliquia de las aguas de los antiguos mares conservado de modo maravilloso en el interior del cuerpo de los seres que pueblan el continente.

Sin pasar a discutir los infinitos puntos débiles de tan audaz concepción, digamos simplemente que la sangre es para los animales una especie de océano en el que viven sus células sumergidas en un ambiente líquido. La vida terrestre es realmente la resultante maravillosa de la vida acuática de todas y cada una de las células que forman cada uno de los organismos. Aquellas células que por estar más directamente en contacto con la atmósfera se encuentran con la extrema sequedad de este flúido mueren y forman la capa epidérmica, constituída por infinitos cadáveres celulares que constituyen como una capa o cubierta defensora. En los insectos, arañas y ciempiés, las células exteriores están revestidas por un barniz protector de quitina.

Si el océano, en su inmensidad, representa una gran parte del aparato sanguíneo del planeta, la sangre es el océano de la vida que anima y vivifica a los seres; tanto el torrente circulatorio como la masa líquida oceánica son acuarios en los que la vida se acoge y se desarrolla espléndida. La sangre y la linfa es el acuario donde las células de los animales desenvuelven su existencia, que se integra en un armónico conjunto, y el océano es el

acuario y vivero del mundo en el que se encierran las más maravillosas criaturas que podamos imaginar y de donde surgieron los antecesores de los que han colonizado la tierra expatriándose voluntariamente para extender su dominio sobre el continente.

Animales marinos invasores del continente

En la zona del litoral, región extensísima por donde penetran tierra adentro infinidad de animales que mal avenidos con su suerte o deseosos de evitar las duras condiciones de lucha que los demás animales marinos les plantean, prueban fortuna al abandonar sus lares y penetrar hacia el continente en busca de la tranquilidad o el sosiego que no encuentran en las aguas del mar y que quizá tampoco hallen tierra adentro.

En la parte alta de la costa se encuentran algunos cangrejos del género *Grapsus* y otros parecidos llamados mulatas en España, de veloz y rápida carrera que frecuentan muy poco el mar, en el que sólo se sumergen de tarde en tarde o cuando algún peligro les acecha, en cuyo caso se precipitan decididos a las rompientes. Acompañando a estos cangrejos viven las bellotas de mar, algunos de cuyos ejemplares pueden encontrarse incluso por encima del límite superior de las mareas. Estos animales son crustáceos parecidos a los percebes, que viven encerrados en una especie de casita amurallada, la cual

está cerrada por una puertecita formada por piececitas calcáreas, cuya vida transcurre triste y monótona en el interior de su prisión sin otro medio para respirar que las rociadas del oleaje que se producen cuando éste rompe contra los acantilados. Entre ellos existen también caracolillos del grupo de los bígaros o litorinas, cuyo aparato respiratorio sufre una transformación a fin de acomodarse a respirar el aire atmosférico. En los países tropicales, algunos de ellos se los encuentra viviendo ya en las praderas próximas al mar e incluso sobre los árboles de los bosques litorales a varios metros por encima del límite superior de las mareas. Estos caracoles se los ha encontrado en Jamaica, en Panamá y en algunos otros lugares de Centroamérica y, según el testimonio de ciertos observadores, pueden permanecer hasta tres, cuatro o más meses fuera del agua.

Algunos de estos caracoles acentúan su género de vida terrestre incorporándose plenamente a la vida continental. Varias familias de estos moluscos de origen oceánico han olvidado completamente sus costumbres marinas y sólo es posible reconocer su procedencia mediante un detenido examen, que si bien al profano nada le dice, al naturalista le aclara suficientemente cuál es su parentesco y estirpe.

En la playa y en la duna viven varios crustáceos que se acomodan a vivir alejados de las aguas, soportando una corta inmersión durante los momentos de la pleamar o aun más tardíamente. En este caso están los saltones o pulgas de mar, que ágiles saltan, animados incansables, como dijimos al tratar de ellos al pasar revista a la vida litoral. Su tendencia a invadir el continente les conduce a efectuar las más arriesgadas aventuras; al-

gunos de ellos conviven con las cochinillas de humedad, que aunque son animales de remotísima procedencia marina están hoy completamente incorporados a la vida continental, después de sabe Dios el tiempo que han abandonado sus patrias lares. En la isla de Tahiti vive uno de estos cangrejitos que los naturalistas llaman *Talorchestia rectimana,* que se le encuentra en los mismos lugares que frecuentan los escorpiones, que, como ya se dijo, son los primeros desertores de los ejércitos de Neptuno. No es éste el único caso ni mucho menos, y así en los escarpes del Teide se ha sorprendido uno de estos crustáceos de tipo marino, la *Orchestia Chevreuxi,* a más de 2.000 metros de altitud, y otro congénere suyo, la *Orchestia Bottae,* no conforme con invadir Francia, Bélgica y Holanda, remonta las elevadas cumbres del Olimpo, a donde trepa hasta más de 1.225 metros de altitud. Un ejemplo análogo nos lo proporciona un crustáceo isópodo del género *Ligia,* muchas de cuyas especies son litorales que se las encuentra en las altas montañas de Colombia y de Hawaii, relacionadas con los *Ligioides* australianos, los cuales a su vez están emparentados con ciertos *Ligidium,* que tan acomodados están a vivir sobre el continente, buscando la humedad de los musgos y que existen en los bosques y en las praderas de Europa.

Pero donde se demuestra más claramente la penetración de los animales terrestres al dominio continental es en el caso de los cangrejos terrestres, una de las más curiosas sorpresas que los países tropicales ofrecen al viajero. En las cálidas comarcas de los trópicos, en las tierras bajas calientes y húmedas se puede asistir al curioso espectáculo de cómo a la caída de la tarde, cuando las luciérnagas y cucuyos comienzan a tejer sus

hilos aéreos de luz, los matorrales y los arbustos se pueblan de pintados cangrejos que trepan con habilidad suma entre el ramaje, sustituyendo con su cuerpo acorazado y pesado a los pajarillos que los animan en las horas en las que el sol brilla con la intensidad deslumbrante del trópico.

Los gecarcinidos o geocarcinidos, esto es, cangrejos terrestres, como etimológicamente los definen aquellas palabras, están representados por muchas especies que todas viven en los trópicos, abundando en los terrenos húmedos, sin que por ello se los encuentre jamás en el agua.

Sus costumbres recuerdan mucho a las de los ratones del campo. Comen todo género de inmundicias y de carroña y se refugian en madrigueras que cavan con el auxilio de sus pinzas.

Los cangrejos terrestres viven hasta diez o quince kilómetros tierra adentro, abundando sobre todo en los terrenos boscosos o cubiertos por matorrales. Algunas especies prefieren los terrenos bastante secos y elevados, y se los encuentra a mayor distancia de la costa. Su aparato respiratorio está en relación con el exterior por una comunicación muy angosta, siendo ésta la causa de que sus branquias puedan conservarse húmedas y de este modo producir, sin inconveniente, los cambios gaseosos precisos para la respiración.

Los cangrejos terrestres están relacionados íntimamente con los que viven en las partes altas de las playas y en las propias dunas, con los que tienen muchos caracteres comunes y costumbres sumamente parecidas (fig. 44).

Los cangrejos terrestres devastan las plantaciones

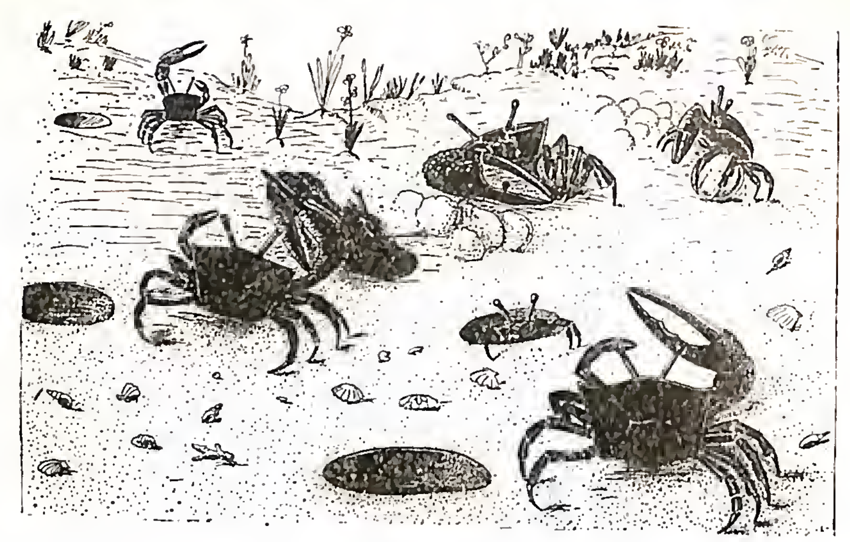


Fig. 44.—Grupo de cangrejos de género **Uca**, que viven en las playas cuyas pinzas son desiguales en los machos.

cuando su número es considerable. A este respecto se cuenta que los primeros colonizadores de la isla Rodríguez se vieron y se desearon para defender sus cultivos de la invasión de un enorme cangrejo terrestre del género *Cardisoma*. Los crustáceos permanecían durante el día enterrados en sus profundas guaridas, para así gozar un poco del beneficio de la humedad del terreno; pero al llegar la noche abandonaban sus escondrijos y devastaban las plantaciones, no obstante haber sido protegidas éstas por empalizadas o alambradas, obstáculos que salvaban fácilmente los cangrejos, unas veces por la fuerza del número y otras por medio de galerías subterráneas mediante las cuales franqueaban el impedimento que se oponía a su invasión.

En las Antillas y en las costas de América tropical los cardiosomas, o cangrejo mulato, son muy abundantes en las zonas pantanosas o próximas a los manglares. No sólo se alimentan de frutas y de materias vegetales, sino también de carroña y todo género de productos animales dada su condición de animales omnívoros. Hay quien asegura que llegan a penetrar en los cementerios, en los que atacan a los cadáveres si por acaso, al fabricar sus guaridas, encuentran algún ataúd desvencijado.

En las épocas de las lluvias suelen buscar terrenos más altos para evitar la inundación excesiva de los lugares bajos donde habitualmente se encuentran.

Los cangrejos de tierra, especialmente las grandes especies, son perseguidos en algunos lugares por ser utilizados como alimento.

Para los cangrejos terrestres constituye un grave momento de su vida aquel en el que se ven precisados a mudar de caparazón. Durante este período permanecen algún tiempo indefensos por quedar su tegumentos completamente blandos. Para preservarse de cualquier contingencia se refugian en las partes más profundas de sus escondrijos, en donde construyen una especie de nido con hojas y musgos secos.

Los cangrejos de tierra sufren parecidas vicisitudes a las de las ranas y otros anfibios. Tanto unos como otros, cuando llega la época de la reproducción se encuentran sometidos a la tiranía del medio de donde proceden. Los cangrejos sufren durante su desarrollo una serie de metamorfosis representadas por delicadas formas larvarias de tenuísimos tejidos y tegumentos que hacen que estos tiernos seres no puedan soportar las duras condiciones de sequedad que la Naturaleza les ofrece sobre

el continente. Efectuada la cópula y la fecundación, los cangrejos realizan una larga peregrinación hasta llegar al mar, en el que los huevos sufren su desarrollo hasta dar lugar a larvas nadadoras cuya feliz infancia transcurre en las azuladas e inquietas ondas del océano.

El éxodo de los cangrejos se efectúa en grandes grupos que avanzan en la obscuridad con certero instinto en busca del mar. Parece ser que la estancia en las aguas se prolonga durante algunos meses, transcurridos los cuales los cangrejos retornan al continente, cosa que hacen también en tropeles hasta que poco a poco se dispersan y cada cual busca la guarida que mejor le acomoda.

Durante su estancia en el océano apenas comen; pero una vez en tierra firme, con voracidad extraordinaria, devoran cuanto se les pone por delante.

Una vida tan terrestre como la de los *Gecarcinus* es la que soportan los cenobitas y los cangrejos de los cocoteros. Unos y otros son próximos parientes de los ermitaños o brujas. Los cenobitas conservan sus conchas; son de costumbres nocturnas, y son propios de los países tropicales. Cuando la noche llega hacen sus correrías, siendo capaces de trepar, con sus torpes patas y con la pesada carga de su concha, por lo más intrincado del ramaje de matas y arbustos.

El cangrejo de los cocoteros carece de concha y por ello su abdomen, al igual que el resto de su cuerpo está fuertemente acorazado, cubierto de una espesa capa de quitina; el abdomen está replegado debajo de su cuerpo. Este animal abandona el mar cuando alcanza su completo desarrollo, y no vuelve a él hasta que las necesidades reproductoras así lo exigen. Viven como los *Gecarcinus* en guaridas que excavan en el terreno arenoso y move-

dizo próximo a las playas de donde sólo sale para ir en busca de su pitanza, consistente en los cocos todavía frescos. Este curioso animal consigue el codiciado fruto trepando ágil por el erguido tallo de la palmera, hasta el airoso penacho de hojas terminales, a la sombra de las cuales descansa hasta que se decide a cortar con sus potentes pinzas el pedúnculo que sujeta el coco a la palmera.

Los cangrejos de los cocoteros abundan extraordinariamente en las islas madrepóricas del Pacífico, en las que las palmeras de cocos son el más bello ornamento de estos admirables alcázares surgidos del mar por el incesante trabajo de los pólipos.

Intermedios entre los cangrejos terrestres y los marinos están los que viven en las partes altas de la playa y en plena duna, muy curiosos por el desigual tamaño que las pinzas tienen en el macho. Viven en guaridas que excavan sacando bolas de arena con el auxilio de sus tres patas anteriores. Sus instintos bélicos se reflejan en las enconadas luchas que los machos libran para gozar del amor de las hembras. Su agilidad es extraordinaria, siendo empresa difícil capturar uno de estos ligeros animales (fig. 44).

No todos los animales marinos son capaces de correr con éxito la aventura de colonizar el continente. Sólo pueden coronar con fortuna tan audaz empresa aquellos que presentan determinados rasgos y caracteres orgánicos que les permitan superar las nuevas condiciones de vida.

Los naturalistas se han ocupado de precisar cuáles podrían ser estas condiciones que la Naturaleza exige a los pobladores del mar para sobrevivir en los continentes

Hay quien supone que existen organismos preadaptados a las circunstancias futuras de su vida, verdadera profecía natural, que traza el destino de estas criaturas, en los que parece como si se presintiesen las pruebas por las que la fortuna veleidosa les ha de hacer pasar, para triunfar en la ruda lucha que representa todo vivir, por modesto que éste sea, combatido por mil adversarios y por las hostiles circunstancias que de continuo les rodean.

Las formas marinas invasoras del continente necesitan, en primer término, defender sus tegumentos de la excesiva sequedad atmosférica, por cuya razón están en condiciones más favorables para esta penetración aquellas formas orgánicas que previamente ofrecen disposiciones que les haga aptas para soportar una fuerte desecación. Entre los diversos animales marinos son sin duda los moluscos y los crustáceos los que están mejor dotados para ello. La mucosidad abundante de los caracoles es una protección muy eficaz para el régimen de vida aérea, que salva al tegumento de los efectos de una desecación excesivamente intensa. Otro tanto se puede decir de los crustáceos que poseen una capa protectora de quitina. Existen formas que están indefensas para tolerar las nuevas condiciones ambientales y, sin embargo, penetran decididamente en el medio terrestre, pero entonces se refugian bajo la tierra, en donde encuentran humedad adecuada, que los libra de una desecación demasiado intensa. Las sanguijuelas terrestres de la India, de Suramérica, algunas de las cuales han sido descubiertas últimamente en las altas montañas mexicanas, adoptan este *habitat* para invadir el continente, pene-

tración que, tal vez, tiene lugar después de una etapa de vida en las aguas dulces.

El mecanismo de la locomoción influye grandemente en la capacidad colonizadora de los pobladores del mar. Aquellos grupos zoológicos cuyo mecanismo locomotor está representado por las patas articuladas o por la reptación deslizante o vermiforme, son los que encierran especies con capacidad invasora, fracasando en esta empresa los que están dotados de extremidades en forma de aleta, disposición tan genuinamente acuática; por ello en los curiosos *Periophthalmus* de los manglares y otros peces de análogas costumbres, sus aventuras terrestres quedan reducidas a pequeños simulacros de vida continental, a pesar de su aparato respiratorio muy especializado y sus aletas de tipo pediculado, que les permiten apoyarse y sostenerse en ellas, aunque de un modo muy torpe.

Las acomodaciones reproductoras como la fecundación interna, que preserva a los espermatozoides del riesgo de perecer desecados, y el desarrollo directo en cavidades incubadoras, son condiciones imprescindibles para poder soportar las duras condiciones de la vida terrestre. Estas disposiciones funcionales se dan en las especies de caracoles, como los litorinas, que viven por encima del límite superior de las mareas y se adentran en el continente, y aparecen también en las pulgas de mar o saltones y los isópodos o cochinillas de humedad de régimen terrestre. Los gecarcínidos, cuyas larvas zoeas requieren para desarrollarse las aguas marinas, no se vinculan al continente, como hemos visto, más que de un modo transitorio, hasta que sus necesidades re-

productoras les obligan periódicamente a regresar al medio originario.

Un aparato respiratorio con una comunicación angosta con el exterior y su modificación para utilizar el oxígeno atmosférico es condición que con mucha frecuencia alcanzan numerosos organismos, incluso peces, que, sin embargo, no se incorporan al medio terrestre por carecer de algunas de las disposiciones necesarias antes analizadas.

Los organismos que reúnen simultáneamente las diversas estructuras apuntadas son los que, a pesar de su evidente fisonomía de animales genuinamente marinos, se incorporan al medio continental como auténticos seres terrestres; en cambio, se localizan debajo de tierra, los que por carecer de una verdadera cámara de respiración aérea conservan la respiración cutánea a través de la piel.

Los desterrados del continente

La emigración de los animales marinos que abandonan el mar e invaden el continente se encuentra ampliamente compensada por una multitud de seres que huyen materialmente de la tierra para venir a refugiarse en la zona del litoral e incluso penetran en las aguas en las que establecen su nueva residencia.

Esta huída es un efecto de la cruel lucha por la existencia que en el continente se entabló entre todos sus pobladores. Muchos de ellos, mal avenidos con este género de cosas, emigran y se refugian allí donde sus enemigos más exigentes, que necesitan una vida más cómoda y regalada, no pueden seguirles.

En la duna, en la parte alta de la playa, en las mismas rocas del acantilado, donde el mar rompe, se ven algunas plantas que se refugian en lugares tan poco accesibles al resto de la vegetación terrestre, para evitar la lucha con plantas más vigorosas, que las desplazan de las praderas o de los frondosos bosques. Sobre las peñas crecen el llantén marino, la armeria, los estatices, el hinojo marino y hasta algunos líquenes que aguantan impasibles los

chapuzones del mar. En la duna y en la playa crece una pobre vegetación de plantas desterradas que aguantan y soportan una vida dura y miserable, en la arena impregnada de sales, para evitar la competencia que las otras plantas les hacen en medios más fértiles y favorables.

En los países tropicales, la vegetación terrestre penetra en las mismas aguas de los estuarios, ensenadas, esteros y lagunas litorales, que ofrecen una curiosa vegetación de manglar constituída por una formación arbórea de unos extraños vegetales, cuyas raíces en forma de zancos o pilares arqueados sostienen a la parte realmente arbórea. Los manglares de *Avicenia, Rhizophora* o las palmeras del género *Nipa* de las costas del Indico forman una curiosa, triste y enmarañada vegetación que bordea las aguas de una faja de verdor que impide ver la verdadera orilla.

Toda esta vegetación de origen continental que se localiza en el litoral se encuentra acompañada de infinidad de animalitos terrestres que la siguen en su penoso éxodo. Hormigas, escarabajos, algunas mariposas, infinidad de moscas y mosquitos, algunas arañas, ácaros, ciempiés, algún despistado reptil se encuentran en amor y compañía con cangrejos, saltones y pulgas de mar.

Las cicindelas, insectos de poderosas mandíbulas y voraces instintos a lo que deben el que Linneo los considerase como los tigres del mundo de los insectos —*Tigrides ex insectis*—, según su frase, tan feliz como otras suyas, vuelan en las playas de todo el mundo en el borde mismo del mar hasta donde mansamente llega la espuma. Este tigre, o mejor hiena en miniatura, está en acecho de todo despojo o residuo que el mar arroja a la playa. El vuelo bajo, recto, delante de vuestros pies, para ir a posarse

unos cuantos pasos más allá, acompañados siempre de otros de su misma especie, os denunciarán su presencia, juntamente con sus élitros adornados por manchas simétricamente colocadas. Este voraz poblador de las playas no se aleja mucho de ellas para criar. Sus larvas habitan en profundos horados verticales que excavan en la próxima duna o en la parte alta de la playa, en los que se desplazan merced a que poseen sobre su dorso unos garfios con los que se auxilian para ascender o descender por sus paredes, de un modo que no deja de tener cierta semejanza a como utilizan los que reparan las líneas telegráficas, unos largos hierros curvos dentados que acoplan y fijan sobre su calzado. La larva, que tiene una cabezota enorme y provista de grandes mandíbulas, tapa con ella su guarida y así disimula el lugar donde se aposenta al tiempo que acecha alguna presa; cuando cae en sus horrísonas fauces, atrapada con sus potentes mandíbulas, la larva se deja caer al fondo de su angosta mansión para devorarla con todo reposo y satisfacción, al abrigo de las miradas codiciosas de otros animalejos menos afortunados.

Moscas y mosquitos pululan en las playas y en los mismos peñascos batidos por el oleaje (fig. 45). Existen mosquitos que se aposentan en las mismas guaridas que los cangrejos del grupo de las ucas y ocipodes, que viven en la parte alta de la playa (fig. 44). Moscas y mosquitos litorales ponen sus huevos debajo de los mejillones, entre las algas, y sus larvas se desarrollan en las aguas o en los charcos próximos a la orilla. Muchas de sus larvas nadan entre las algas en compañía de anélidos, planarias, pequeños crustáceos, etc.

Existen muchos insectos que viven por debajo del lí-



Fig. 45.—Grupo de artrópodos litorales de respiración aérea que viven debajo del agua, cuando el mar los cubre.

mite de las mareas, de modo tal que sólo quedan al descubierto durante breves instantes cada día y aun algunos sólo gozan de vida realmente aérea durante las bajamares quincenales, y aun esto en las de mayor intensidad.

Es una de las más vivas sorpresas que tiene el explorador de la vida litoral el encontrarse durante sus recolecciones pequeños escarabajitos del grupo de los carabidos como los *Cillenus*, los *Aepus* y *Aepopsis* (fig. 45) y ciertos estafilinidos como *Micralymna* en Europa y los *Aepomorphus, Talassotrechus y Eurystethes* en las costas pacíficas americanas. ¿Cómo es posible que estos animalillos, cuya arquitectura orgánica está, al parecer, acomodada al vivir terrestre, lleven una vida tan distinta a la de sus congéneres? Algunos de estos seres parece que tienen los tubos o tráqueas de su aparato respiratorio provistos de reservorios donde acumulan abundante provisión de aire para respirar durante el período submarino

de su vida. Pero quizá el secreto de su existencia acuática está en el hecho de que estos seres son maestros en aprovechar las pequeñas burbujas gaseosas que quedan entre los resquicios de las rocas o debajo de las piedras sueltas que reposan sobre los suelos de arena o de piedrecitas menudas. En estos diminutos depósitos de aire es donde estos seres se aprovisionan y renuevan el caudal gaseoso que necesitan para sus funciones respiratorias, realmente muy escaso, dadas sus pequeñas dimensiones y su parsimonia en efectuar su respiración.

Estos seres no se sabe bien cómo se procuran su alimento, aunque es muy posible que se nutran de los restos orgánicos animales que tanto abundan en la zona litoral, y aun es posible que ataquen a diminutos bichillos en los que hacen presa con sus aceradas mandíbulas, a pesar de sus exiguas dimensiones.

También viven en estos lugares algunas arañas marinas que en las horas de sumersión respiran reteniendo el aire en las hendeduras u oquedades de las rocas tejiendo una tupidísima tela en ellas mediante la cual las cierran hábilmente e impide que el agua penetre. El animal realiza realmente una obra perfecta de ingeniería submarina adelantándose al hombre en la invención de la campana de buzo. Claro está que con el tiempo el aire retenido por la tela de la araña termina por enrarecerse y ser nocivo para la respiración. Entonces el animal rompe con gran ingenio las amarras de su tela para que el aire enrarecido e irrespirable escape; una vez efectuado esto, utiliza su antigua tela, reconstruyéndola y remendándola para fijarla de nuevo a las peñas, para de este modo aprisionar nueva provisión de aire puro.

La vida marina es compartida por algunos ciempiés

muy semejantes a los que viven en la tierra, por ciertos quernetos o seudoescorpiones, estos últimos muy diminutos, con una forma muy característica y provistos de unas pinzas o tenazas que recuerdan mucho a las de los verdaderos escorpiones, pero se diferencian de ellos, aun en el examen más rápido y elemental, por carecer totalmente de cola. Pero sobre todo sorprende el encontrar en estos andurriales de la costa unos seres del grupo de los ácaros que se muestran al observador como granitos insignificantes, pintados de brillantes colores que se desplazan vertiginosamente merced a la acción de sus cuatro pares de agilísimas patas, casi invisibles a simple vista, pero que se dibujan con toda precisión con el sencillo auxilio de una lupa o un vulgar cuentahilos (fig. 45).

Pero todos estos ensayos no son nada si se comparan con la gran aventura que soportan otros artrópodos de clara estirpe terrestre. Unos se deciden por la vida exclusivamente submarina, perdiendo totalmente el tipo de respiración aérea que es privativa de los animales terrestres. En las lagunas de los arrecifes madrepóricos de las islas Samoa vive el más curioso de todos los dípteros marinos: la *Pontomyia natans* es una pequeña mosca, que sin duda ha renegado completamente del antiguo vivir terrestre de sus antepasados: los machos tienen aún sus alas, aunque muy reducidas, tomando el aspecto de un par de apéndices de los que se sirven para nadar, y sus estigmas, o sean los orificios por los cuales su aparato respiratorio debiera comunicar con el exterior, se cierran y el animal se ve obligado a respirar a través de su piel. Las hembras están aún más modificadas, no parecen realmente insectos, ya que tienen el aspecto de larvas; carecen, como es consiguiente, de alas; sus patas anteriores

han desaparecido, y los dos pares posteriores están marcadamente atrofiadas.

Pero ningún insecto compite con los ácaros en adentrarse en el dominio submarino. Algunas especies de ácaros del grupo de los halacáridos viven tan campantes en los abismos del mar. Durante las exploraciones efectuadas por el barco francés *Caudan* en el golfo de Gascuña, sus redes lograron capturar, entre los 1.000 y 1.500 metros, algunos de esos interesantes animalillos, que acomodados a su nueva residencia, abandonan por innecesaria la respiración aérea, de cuyo aparato apenas quedan débiles vestigios y sus tegumentos se adelgazan para permitir que a su través se efectúe la respiración cutánea.

En los mares cálidos de los trópicos existen unos curiosos hemípteros que se deciden por la navegación de altura. Sus cuatro patas posteriores se alargan y adelgazan y con ellas son capaces de patinar sobre la superficie de las aguas con igual soltura y elegancia como los gerridos o higrometridos de nuestros estanques, a los que se conoce con el nombre vulgar de zapateros o patinadores. Estos insectos han olvidado toda relación con tierra firme. Vagan sobre el mar utilizando sus cuatro patas posteriores en tanto que las dos anteriores prensoras las emplean para sujetarse a los objetos flotantes o para aprisionar sus presas. Sus huevecillos los dejan unas veces sobre las algas o sobre cualquier objeto que esté a merced de las olas, en tanto que otros son transportados por las mismas hembras. Los *Halobates* (figura 46), como los naturalistas llaman a estos insectos, han hecho probablemente poco a poco y en etapas sucesivas su aprendizaje de navegantes oceánicos, como lo prueba el hecho de que en los arrecifes de coral del Pacífico vi-

ven los *Hermatobates,* próximos parientes de aquéllos, que se alejan mucho menos de la costa.

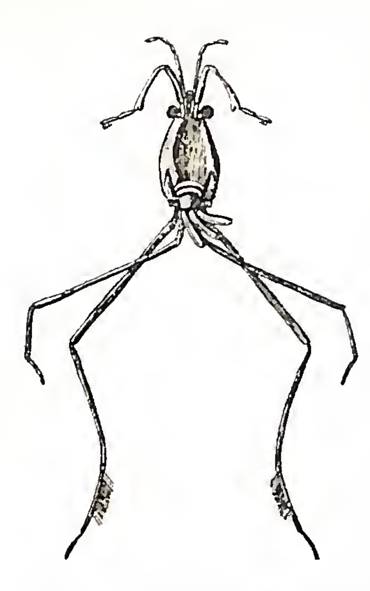


Fig. 46.—**Halobates striatus** del Pacífico, hembra llevando tres huevos, vista por su lado ventral. (Según Sharp).

Los animales terrestres que invaden el mar se encuentran con el hecho feliz de emigrar de un medio altamente desfavorable para la vida como es el terrestre a otro mucho más benigno para ellos como es el oceánico, en el que la vida tuvo su primitiva e inicial residencia. Esta circunstancia determina que sean escasas las modificaciones orgánicas que sufran para soportar las nuevas condiciones; éstas se limitan a las transformaciones del aparato de la respiración, que puede desaparecer y ser substituído por un tipo de respiración cutánea o sea a través de la piel como antes vimos, o la aparición de branquias que son siempre órganos de nueva constitución, sin que jamás reaparezcan las antiguas estructuras desaparecidas por la primitiva adaptación terrestre. Así los caracoles del grupo de los pulmonados, que tienen su origen en formas marinas y secundariamente vuelven al mar, como les sucede a unos moluscos que tienen una falsa apariencia de lapas, como la *Siphonaria,* que se proveen de una nueva branquia u ofrecen arborizaciones cutáneas que ofician como branquias como

les sucede a los onquidios, que parecen como babosas que hubiesen vuelto al mar.

No deja de haber casos en que la respiración aérea se conserva, hecho que somete al animal que se aventura en las aguas a la imperiosa tiranía de venir de vez en cuando a la superficie del agua a renovar su provisión de aire.

En los vertebrados, si son de temperatura variable como los reptiles, limitan su acomodación a la vida oceánica a ligeras modificaciones del aparato locomotor. Las culebras marinas de los mares tropicales del grupo de los hídridos tienen una cola propulsora de la que se sirven a modo de paleta o de remo y las tortugas como el carey tienen sus extremidades en forma de aleta que les permite una ágil natación, no obstante su forma pesada y poco a propósito para este deporte.

Los que tienen un mecanismo de autorregulación de la temperatura y ésta permanece casi constante cualquiera que sean las contingencias exteriores, la modificación del aparato locomotor para hacer posible un fácil desplazamiento en las aguas va acompañada de un desarrollo extraordinario de la grasa que actúa como aislador y una marcada tendencia a adquirir la forma de pez, muy completo en el caso de los cetáceos, hasta el extremo que su disfraz es tan perfecto, que engañó a los naturalistas de otro tiempo. Esta simulación no es tan acabada en las focas, otarias y morsas ni en las aves marinas, aunque en algunas como en los pingüinos y pájaros bobos las plumas se modifican hasta el extremo que más parecen escamas que verdaderas plumas, llegando en algunos de éstos a ser tal su afición por la nueva vida oceánica, que

pierden la facultad del vuelo. La fisonomía parcial de pez que las focas y los pingüinos tienen es debida a que su incorporación al océano no es tan completa como en los cetáceos y limitan sus hábitos marinos a la vida costera y. litoral, aunque algunas especies sean capaces de adentrarse algunas millas en el mar.

Animales marinos colonizadores de las aguas dulces

Muchos animales del mar se acomodan a penetrar por los ríos caudalosos y aún, después de una lenta emigración, pueden llegar a instalarse en los lagos.

Los dinoflagelados o peridineas (fig. 4), entre los seres microscópicos, pueden encontrarse representados en las aguas dulces por algunas formas, que abundan mucho en los lagos, en donde constituyen parte de los elementos más importantes del plancton.

Las esponjas de agua dulce son muy escasas y sólo existen algunos géneros; las que pueblan el lago Baikal tienen evidentes relaciones con algunas de las que habitan en el mar de Behring. Los pólipos se aventuran en algunos casos a penetrar en los lagos próximos al mar o en los grandes ríos, y así se cuenta que en el Ganges existe una actinia y en el Tangañica, Victoria Nyanza, en el Caspio, en varios lagos de Asia y América viven algunas rarísimas medusas que han salvado infinidad de obstáculos y han efectuado un prodigio de adaptación hasta

penetrar en estas cuencas lacustres tan apartadas de los mares. Esto sin contar las conocidas hidras que de un modo habitual viven en las aguas dulces.

En los gusanos encontramos diversos grupos marinos que invaden las aguas dulces; de las planarias marinas, algunas penetran en ellas, como las *Shelfordia* de Borneo; los nemertes tienen especies de agua dulce; en los quetoquatos, que se los ha considerado como exclusivamente marinos, se han descubierto recientísimamente algunas especies en las aguas salobres del Japón. Los anélidos, tan esencialmente marinos como los poliquetos, tienen diversos representantes en los estuarios, lagunas costeras y aun en lagos muy apartados del mar, como en el interesante lago Baikal, emplazado en el corazón de Siberia.

Las quisquillas y camarones y cangrejos de agua dulce de cola corta, o sea pertenecientes al grupo de los branquiuros, son todos de procedencia marina. Otro tanto se puede decir de gran parte de los moluscos que viven en los lagos centroafricanos y de un nudibranquio del género *Ancylodoris* que puebla el lago Baikal.

Los briozoos de los lagos son también seres de procedencia marina, y entre ellos existen formas muy semejantes a las que pueblan el océano.

Entre los peces encontramos claros ejemplos de especies que abandonan el mar para invadir las aguas dulces. Todo el mundo considera como peces genuinamente marinos a los tiburones y a las rayas y, sin embargo, algunos de estos animales penetran en los grandes ríos tropicales, como el tiburón del Ganges (*Carcharias gangeticus*), que remonta los ríos de la India, hasta el extremo que se le ha señalado a varios cientos de kilómetros de la desembocadura, y los tiburones que viven en los lagos de

Nicaragua y otros lugares de América central. También se encuentra en el Ganges una especie de raya, la *Raya fluviatilis*, que se remonta hasta más de 1.800 kilómetros del mar. En América central y en los ríos y lagos de la región indomalaya existen distintas especies de lenguados. En el río Mekon, en Asia, nada un caballito de mar, y en diversos ríos y lagos de los trópicos viven especies de peces agujas del género *Sygnattus*; de Indochina se conoce un escombrido, o sea un pez que tiene íntimo parentesco con la macarela y el bonito, y hasta los peces que constituyen el pescado blanco que ha hecho famosos a los lagos de Michoacán, como el de Pátzcuaro, y los charales, tan abundantes en México, corresponden a una familia de peces cuyos representantes más numerosos son marinos; igual diríamos del sabroso pejerrey de las aguas dulces argentinas.

El mar Caspio y el Baikal tienen una extraña semejanza por su fauna con el mar, y por si algo faltaba, en sus orillas viven verdaderas focas que en nada se diferencian de las que viven en el litoral oceánico.

Los cetáceos, que se los tiene por animales marinos por excelencia, como la ballena, el cachalote y el delfín, encierran especies que penetran en los ríos como el *Platanista gangeticus*, del gran río de la India, el boto del Amazonas y del Orinoco, y especies próximas que viven en las aguas dulces de la Guayana, los delfines del Río de la Plata y el Pe-chi o delfín fluvial de varios lagos y ríos de China.

El mar es sin duda el gran vivero del mundo, en el que la vida prospera con tal esplendor y exuberancia que de él irradian infinidad de animales para invadir el con-

tinente y poblar las aguas dulces. La plétora de seres en el océano es tal, que las criaturas que en él habitan se ven impelidas por esta propia afluencia a correr la magna aventura de invadir y colonizar otros medios y otros ambientes.

X

LOS MONSTRUOS DEL MAR

El sueño de la razón engendra monstruos
Los animales imaginarios

> Pues ¿qué diré de la diferencia de mariscos que nos da la mar? ¿Qué de la variedad de las figuras con que muchos imitan los animales de la tierra? Porque peces hay que tienen figura de caballo, otros de perros, otros de lobo, otros de becerro y otros de cordero. Y por que nada faltare por imitar, otros tienen nuestra figura, que llaman hombres marinos.
>
> **Fray Luis de Granada.**

LA inmensidad del mar está poblada por una fauna de fantasía. Monstruos legendarios nacen al calor del temor o de la imaginación desbordada de las gentes del mar, sugestionadas por tantas maravillas incomprensibles que sus ojos contemplan; "los monstruos mayores que cría en cantidad inmensa la ruidosa Anfitrite" (*Odisea,* canto XII) hacen necesaria una taxonomía mitológica para encuadrarlos dentro de una ordenación sistemá-

tica de la zoología fantástica, aún por hacer, ensayo que sin duda señalaría un nexo y una relación entre los seres creados por el divagar de la razón, a través de sutilísimas conexiones con la realidad, la superstición y los prejuicios. El día que tal suceda veremos a los investigadores de lo arbitrario afinar los instrumentos de observación de la quimera para sorprender nuevas formas y nuevas especies de monstruos, y aún más, describir con la precisión y minucia del naturalista estos engendros del espíritu, desbordado y saltarín, que prescinde de las concretas y tangibles criaturas de la realidad para convertirse en proyectista o creador de seres, que si bien pueden parecer absurdos, realmente no lo son, ya que vienen a llenar una necesidad de orden superior, cual es el romper las amarras con la fría realidad concreta, que se repite con monotonía infinita en seres cortados dentro de unos cuantos patrones, todos ellos con las manidas marcas de fábrica de la creación.

Los griegos llenaron el Mare Nóstrum de las más variadas criaturas. Monstruos y deidades formaban la más animada población de las aguas del mar. Nereidas, Oceánidas y Gorgonas, en formación con Sirenas y Tritones, constituyen el brillante desfile, que da su mayor esplendor a la corte de Poseidón y de Anfitrite.

Las Sirenas son para los griegos las hijas de Calíope y de Aqueloo, compañeras de Proserpina, víctimas del furor de Ceres, que las metamorfoseó en monstruos marinos a consecuencia de no haber puesto resistencia al rapto de aquélla. Estas desdichadas criaturas fueron a esconder sus cuerpos monstruosos en unas rocas situadas entre Capri e Italia. Las sirenas tenían busto de mujer y cuerpo de ave. Su canto fascinaba a cuantos lo

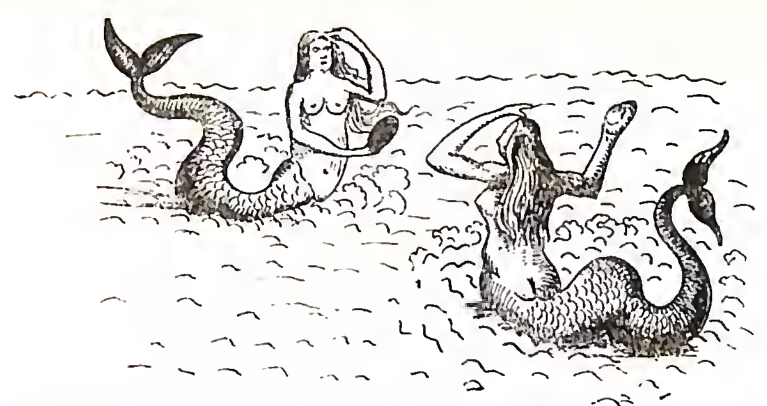


Fig. 47.—Sirena o pez mujer. De una figura de Abraham Ortelius "Theatrum Orbis Terrarum" del siglo XVI.

oían: "Aquel que imprudentemente se acerca a ellas y escucha su voz, ya no vuelve a ver a su esposa ni a sus hijos pequeñuelos rodeándole..., sino que le hechizan las sirenas con su canto, sentadas en una pradera y teniendo a su alrededor enorme montón de huesos putrefactos cuya piel se va consumiendo."

Canto y hechizo que fué burlado por Odiseo, que por consejo de Circe, "la de las lindas trenzas", tomó un pan de cera que partió en pedacitos, con los que fué tapando los oídos de todos sus compañeros de aventuras mientras él se hacía atar a la nave de pies y manos para resistir el efecto fascinador de su voz deliciosa. Las sirenas, después de haber sido burladas por Odiseo, se precipitaron en el mar para convertirse en los peñascos que, cerca de la costa de Italia, aún hoy se los conoce con el nombre de Siremusas.

Las sirenas griegas, sin saber cómo, se transformaron en el pez mujer u ondina con cola de pescado y es-

belto cuerpo femenino (fig. 47). Tales engendros de la imaginación desbordada tienen un paralelo simétrico en los tritones presididos por Tritón, uno de los hijos de Poseidón, "el de la cabellera azul", y de Anfitrite, que rodean al dios de los mares y que son medio hombres y medio peces.

La leyenda del hombre pez, de los hombres marinos, está extendida por todo el litoral de Europa; descripciones de estos monstruos se encuentran en Plinio, Gésner, etc. (fig. 48). La leyenda se conserva aún entre las gentes de mar, que relatan con infinidad de detalles supuestos y extraordinarios hallazgos de tales seres, que pueden quizá tener su origen en el aspecto de ciertas focas, que en algunos lugares les dan aún el nombre de "viejo marino".

No nos resistimos a dejar de transcribir un relato del famoso obispo de Avila, el Tostado: "Muchos son vivientes que esto vieron é afirman en el mar occidental de Galiçia aver seydo tomado en el mar uno de estos hombres marinos, que del todo tenía figura de hombre, no concordando en cosa alguna con pescado; este fué tomado é sacado a tierra, vivió luengo tiempo é más de un año, en casa de un señor que lo tenía; este comía é bebía de lo que los otros hombres, é reíase é hacía lo que le mandaban, entendiendo lo que los otros hombres querían, solo que no fablava poco ni mucho. E como grande tiempo oviesse assi estado, un día no acatando por él tornose a la mar."

La leyenda del hombre pez de Liérganes se conserva aún en la costa del Cantábrico. Tal pez no era otro que un pobre diablo que arrojaron al río Miera y que con el correr del tiempo tornóse pescado que fué sacado del agua

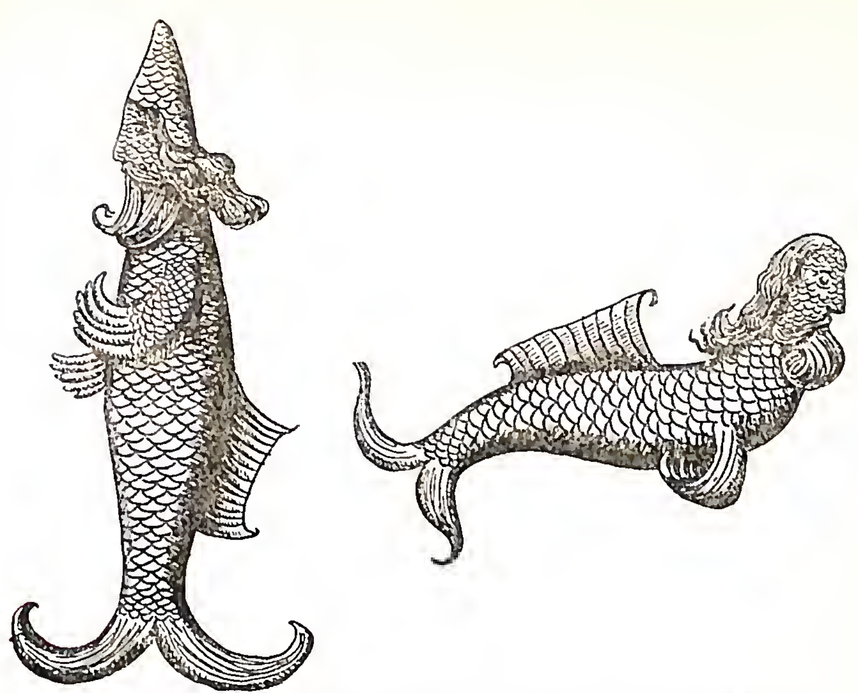


Fig. 48.—Hombre-pez u hombre marino. Figura tomada de la "Icones animalium aguatilium" de Conrado de Gesner. 1560, Zurich.

allá por las costas de Cádiz. Según cuenta la tradición, le habían salido escamas y sobre su cuerpo se criaban "percebes y mazajones" (1). Quizá este hombre pez de Liérganes no es otro que aquel nereido u hombre marino de que nos habla Plinio cogido "en el mar océano gaditano en las costas de España, el cual tenía el cuerpo recubierto de escamas", cuya historia más o menos deformada ha llegado hasta nuestros tiempos.

(1) Mejillones.

La leyenda del hombre pez salta a la otra orilla del Atlántico y aparece en América, en donde sin duda había ya un ambiente propicio para darle crédito e incluso quizá existía ya en el patrimonio legendario de los pueblos indios.

Fernández de Oviedo apeló al testimonio del hidalgo Alonso de Santa Cruz, al cual da entero crédito, "porque es hombre de honra", y a dos marinos españoles, "uno llamado el piloto Diego Martín, natural de Palos de Moguer, y otro llamado Johan Farfán de Gaona, natural de Sevilla. "El uno —dice el referido autor— me lo contó en Panamá, año de mil é quinientos é veynte é siete, é otro en Nicaragua, año de mil é quinientos é veynte é nueve; ambos decían que en la isla de la Cubagua salió uno de estos hombres marinos a dormir fuera del agua en la playa, é que viniendo ciertos españoles por la costa, traían dos o tres perros que iban delante; é como el hombre marino los sintió se levantó é se fué corriendo en dos pies al agua y se lançó a la mar, é se escondió; é se fueron los perros tras del hasta el agua; lo cual vieron aquellos chrisptianos é lo que he dicho; a quien lo oy", y más adelante da una completa y pintoresca descripción: "É que era del tamaño que es un hombre de mediana estatura de la cinta abajo, de forma que era de la mitad del altor de un hombre poco más o menos, decíanme estos que lo vieron, é que su color era entrepardo é bermejo; la tez no escamosa, sino lisa é con un vello de pelos largos é ralos, y en la cabeça poco pelo é negro; las narices remanchadas y anchas como hombre guineo o negro, la boca algo grande é las orejas pequeñas; é todo cuanto en él avia, membro por membro, considerado, era ni más ni menos que un hombre humano, excepto que los dedos de

los pies é de las manos estaban juntos, pero distintos, de manera que, aunque estaban pegados, se determinaban muy bien sus coyunturas, é los más conosçidamente. Cuando le golpeaban se quejaba de aquella manera que se siente gruñir o gemir los puercos soñando o cuando maman los lechones; é algunas veces aquel sonido como el que hacen los monos grandes o gatos ximios cuando tocan contra lo que quieren morder, con aquel su murmurar."

La precisión geográfica de Fernández de Oviedo le lleva a señalar la patria de tales criaturas "en el rio de las Piedras, el qual está a siete grados de la otra parte de la línia equinoçial", en el cual relata la forma en el que se efectuó el más grande hallazgo de estos imaginarios seres; de todos cuantos se tiene noticia. En el río de las Piedras "hay unos juncales a manera de espadañas o lilios, cerca de la tierra, entre aquellas piedras; é allí vieron ciertos pescados u hombres marinos, que se mostraban fuera del agua desde la çinta arriba, que paresçia tenían forma humana de hombres como nosotros en todo, é assi la cara é los ojos é narices é boca é los hombros é brazos é todo aquello que fuera del agua mostraban. E de estos vieron diez o doce de ellos todos aquellos españoles."

Además del río de las Piedras y entre éste "el puerto de Fernambuco está otro río que se llama de los Monstruos e llamanle assi porque allí hay unos caballos marinos e hombres marinos como los que se ha dicho de susso; el cual rio de los Monstruos está en siete grados é un terçio de la parte de la linia equinoçial en la mesma costa". Los caballos marinos a que alude Fernández de Oviedo quizá no sean otros que los hipocampos, caballos

con dos patas y cola de pez que arrastraban el carro de Neptuno.

Tal leyenda fué aprovechada por embaucadores ingeniosos que materializaron la leyenda en el más curioso producto de la superchería. No era raro, y de esto no hace mucho tiempo, que en las costas del golfo de México o en las Antillas ofrecieran al viajero algún hombre pez por unos cuantos pesos, variables según la ingenuidad del comprador. Con una piel de una cola de pescado, con sus escamas y sus aletas, restos de piel de mono u otro animal a propósito, la dentadura de un pez y las garras de cualquier mamífero había quien fabricaba monstruos a granel y a precios convencionales. Hombres-peces y peces-monos llegaban a Europa en manos de emigrantes enriquecidos deseosos de deslumbrar a sus conterráneos con las maravillas del Nuevo Mundo, teatro de sus hazañas y aventuras.

Quizá este mismo mecanismo psicológico convirtió al manati y dugong, también llamado vaca marina, en idealizado pez mujer, al que sin saber por qué se le aplicó el nombre de Sirena. Las mamas pectorales de aquellos seres acuáticos y la forma como sujetan a sus pequeñuelos mientras les dan de mamar debió ser el pretexto para convertir a tan feos y poco simpáticos animales en tan gráciles criaturas imaginarias.

Otros monstruos tienen sin duda origen en el murmurar del mar en oquedades y cavernas costeras a las que se ha considerado como moradas de culebras, cuegles y dragones, en el que su monstruoso alentar contribuía a hacer más terribles las peligrosas rompientes en las que las aguas eran desgarradas por los agudos colmillos negros de rocas y peñascos coronados en agudos crestones,

por el ímpetu del oleaje. A esa categoría de criaturas monstruosas y terribles pertenecía sin duda Escila. El relato que Circe hace a Ulises concuerda con las descripciones que de otros monstruos corren de boca en boca entre los pescadores de las costas atlánticas europeas. "En medio del escollo hay un antro sombrío que mira al ocaso, hacia el Erebo, y a él enderezareis el rumbo de la cóncava nave, preclaro Odiseo —dice Circe a Ulises—. Ni un hombre joven que disparara el arco desde la cóncava nave, podría llegar con sus tiros a la profunda cueva. Allí mora Escila, que aúlla terriblemente, con voz semejante a la de una perra recién parida, y es un monstruo perverso a quien nadie se alegrará de ver, aunque fuese un dios el que con ella se encontrase. Tiene doce pies, todos deformes, y seis cuellos larguísimos, cada cual con una horrible cabeza, en cuya boca hay tres filas de abundantes y apretados dientes, llenos de negra muerte. Está sumida hasta la mitad del cuerpo en la honda gruta, saca las cabezas fuera de aquel horrendo báratro, y registrando alrededor del escollo, pesca delfines, perros de mar y también, si puede cogerlos, algunos de los monstruos mayores. Por allí jamás pasó una embarcación cuyos marineros pudieran gloriarse de haber escapado indemnes, pues Escila les arrebató con sus cabezas sendos hombres de la nave de azulada proa."

Si de esta categoría de monstruos costeros y soterrados en rugidores cavernas pasamos a los grandes pulpos y calamares, nos encontramos con criaturas no menos terribles.

El aspecto poco grato de los pulpos, con su cuerpo blanducho y fofo y sus ocho brazos viscosos y musculosos a la vez provistos de pegajosas ventosas, hace de estos

animales seres muy a propósito para ser exaltados por la leyenda y la fábula (fig. 49).

De todos son conocidos el relato y descripción, llenos de colorido, que Víctor Hugo hace de estos animales en *Los trabajadores del mar,* o las descomunales luchas que entablan los secuaces del capitán Nemo, audaz y enigmático piloto del *Nautilus,* que tan brillantemente nos pinta Julio Verne. En muchas consejas y leyendas de los pueblos de marinos y pescadores figura el pulpo como uno de los más importantes y tenebrosos personajes. Su terrible y extraño aspecto ha despertado cierta antipatía y repulsión, no exentos de respeto y de temor. No son raras las narraciones de pulpos colosales arrastrando con su potentes brazos a los abismos del mar navíos y bergantines de gran porte de los que no ha quedado, al decir de las gentes, rastro ni vestigio alguno, o las de pulpos milenarios habitantes de obscuras cavernas en los peñascos y acantilados, en cuyas peligrosas proximidades halló la muerte más de algún osado pescador que desafió las iras del repugnante monstruo.

Todas estas historias son de la misma categoría que los mil cuentos y relatos acerca de las sirenas o de las serpientes de mar, con la ventaja en este caso de que la fantasía tiene un fundamento más o menos preciso en la realidad, aunque desfigurado siempre hasta lo increíble por la inquieta imaginación popular.

Los errores forjados alrededor de la vida del pulpo se fundan en el tamaño considerable que algunas especies de cefalópodos alcanzan, y sobre todo a la existencia real de algunos grandes calamares que pueden tener hasta 10 ó 12 metros, incluyendo en estas dimensiones la longitud de los brazos (fig. 49).

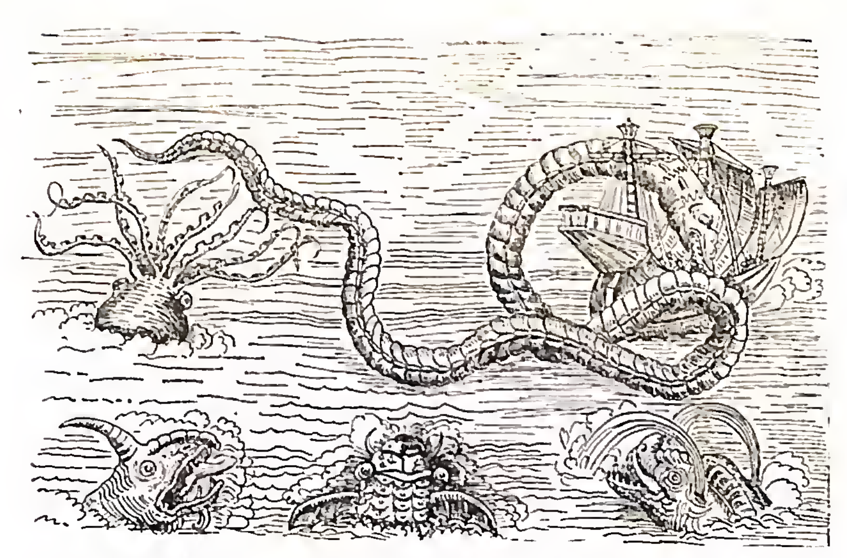


Fig. 49.—Monstruos marinos atacando una nao. Destaca entre ellos la serpiente de mar, cuya fábula ha llegado hasta los tiempos modernos. Figura del siglo XVI debida a Olaüs Magnus.

Durante siglos se creyó en la existencia del *kraken,* calamar o pulpo desmesuradamente grande que se enseñoreaba de los mares y que tenía una milla o más de longitud. En las costas del Cantábrico a estos monstruos no se les denomina *kraken,* sino *potas,* ya que hasta este litoral llegan arrastrados por los grandes ciclones o "temporales de travesía", como en el país se los llama, los grandes calamares del género *Architheutis,* que viven en las costas atlánticas de Norteamérica.

Cuentan autores de la antigüedad haber visto algunos de estos monstruos que cuando sacaban sus inmensos lomos sobre la superficie de las aguas del mar más parecían islas que seres vivientes. A Olaüs Magnus debemos

la más fantástica descripción de uno de estos monstruos marinos, de los que dice que eran *similioren insulae quam bestiae.*

Entre los mil episodios que la leyenda cuenta de la vida de los *kraken,* ninguno tan interesante como el siguiente: En una ocasión en que uno de estos gigantescos monstruos de pesadilla dormía tranquilo en la superficie del mar, a merced de las olas, fué tomado por una enorme roca; para conmemorar tan extraña aparición, el obispo de Nidaros mandó levantar sobre ella un altar en el que celebró misa; el coloso permaneció quieto e impasible durante toda la ceremonia, pero una vez terminado el oficio y embarcados los fieles y el oficiante, se hundió en las aguas ante los asombrados ojos de la multitud.

Ciertos narradores afirman que los excrementos del *Kraken* emitían un delicado y suave perfume que tenía la propiedad de atraer a los peces que acudían presurosos de todas partes a centenares y a miles sin sospechar que la muerte les aguardaba entre las fauces de este insaciable Gargantúa de los mares, que podía tomarse por un extenso y anchuroso golfo. Sobre algunos de estos pulpos y calamares, según los que tuvieron la fortuna de verlos, podía maniobrar con toda amplitud y holgura un regimiento entero, cosa realmente que no podía sorprender a nadie en los tiempos en que esto se contaba, pues alguno de estos monstruos encontraba angosto el estrecho de Gibraltar y no pudo cumplir sus deseos de penetrar en el Mediterráneo, por lo que se quedó vagando por las aguas anchurosas del Atlántico.

Aún entre los pescadores de Bretaña y Normandía, según el testimonio de Lacaze-Duthiers, se conserva la tradición de los *kraken,* por lo que suponen que tales mons-

truos existen realmente y pueblan mares remotos y apartados parajes, de los que sólo salen raras veces y llegan a las costas europeas, pero para que este hecho se produzca es menester que el mar esté agitado por horrísonas tempestades.

Hasta el mismo Linneo, a pesar de su sagacidad, se dejó influir por esta conseja, hasta el extremo de que en una de las primitivas ediciones de su "Sistema Naturae" describe la *Sepia microcosmus,* de desmesuradas proporciones. Después de Linneo perdura aún entre los naturalistas tan errónea creencia; tan es así, que cierto autor, bastante posterior al naturalista sueco, representa en una de sus obras uno de estos gigantes del mar aprisionando entre sus brazos un navío de tres palos, que trataba inútilmente de engullir.

No es posible hablar de los monstruos imaginarios del mar sin dedicar algún espacio a la serpiente de mar, que tanto ha dado que hablar y tanto que pensar a ciertas gentes. Los relatos acerca de este supuesto habitante del mar se repiten desde tiempo inmemorial y en otras épocas han sido acogidos con la mayor credulidad por naturalista de notorio renombre (fig. 49). Serpientes marinas, pero verdaderas serpientes, existen realmente, mas su cuerpo y su aspecto general es el de otros ofidios. Abundan en el océano Indico, en las costas orientales de Africa, litoral de Madagascar y en diversos lugares del Pacífico tropical. Se las encuentra en las proximidades de estuarios y lagunas y se las distingue de las demás serpientes por tener su cola comprimida, de tal modo dispuesta que puede oficiar en forma de remo o paleta hasta el extremo que más parece un pez semejante a la anguila que verdadera serpiente. Su cabeza pequeña tiene

las narices dispuestas de tal manera que pueden cerrarse cuando se sumergen. Su boca está ricamente vascularizada, sin duda para poder respirar en el agua y prolongar así su permanencia por debajo de la superficie. Estas culebras a veces se alejan mucho de la costa; viven generalmente a 50 ó 60 kilómetros, y aun en ocasiones se las ha encontrado hasta a 250 kilómetros mar adentro. Estas serpientes son extraordinariamente venenosas, a pesar de que su mordedura es muy poco dolorosa y la víctima apenas se da cuenta del daño sufrido.

La gran serpiente submarina es un verdadero mito que ha llegado a sugestionar de tal forma a ciertos naturalistas, que con toda seriedad han discutido la posibilidad de existencia de este hipotético animal, al que algunos han creído atribuir el papel de heredero directo de los grandes reptiles del secundario, que tan discretamente se oculta en la inmensidad del mar, que sólo ha podido ser entrevisto por ojos afortunados.

Para Russel y Yonge muchos marinos han sido inducidos a error, creyendo de buena fe haber descubierto un animal desconocido de forma extraordinaria (fig. 50). El naturalista muchas veces sabe a qué atenerse respecto al particular. Las descripciones de los navegantes sorprendidos por los violentos movimientos de los grandes calamares, que excepcionalmente se debaten sobre la superficie del mar, y que son tan corpulentos que a veces hasta hacen frente a los cachalotes, convierten los tentáculos del enorme cefalópodo en cuerpos de serpientes marinas, ilusión posible a cierta distancia, sobre todo con la imaginación un poco exaltada de la gente del mar.

En los relatos existe una frecuente coincidencia al atribuir a la gran serpiente de mar la facultad de emitir

un silbido o la posibilidad de lanzar un chorro de agua. Estos fenómenos pueden tener una explicación en la forma como los calamares lanzan el agua a través del órgano musculoso llamado embudo, y hasta es posible que esto produzca algún rumor que pueda ser interpretado con cierta fantasía como un silbido. Otros naturalistas opinan que la impresión de hallarse ante un animal del tipo de la serpiente pueda producirla una serie de focas que fuesen nadando unas detrás de otras (fig. 50).

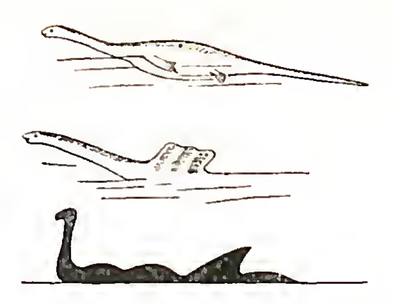


Fig. 50.—Figura de la serpiente de mar.—Arriba: De una observación efectuada en 1848.—Centro: Otra aparición de 1905 observada desde Sacht Valhalla en las costas del Brasil. — Abajo: Observación efectuada en 2 de febrero de 1925 por M. Jaillard en las costas de Australia.

No faltan zoólogos que si por acaso la serpiente de mar existe se han tomado la molestia de inventarle un nombre, y así hay quien la ha bautizado con la denominación de *Megophias megophias.* ¡Qué mayor fortuna para tales ilusos que poder estudiar algún cadáver del monstruo varado en alguna ignota playa!

Oudemans, en 1892, publicó en Londres un libro curiosísimo en el cual pudo reunir hasta 162 apariciones más o menos auténticas del discutido *Megophias* en el espacio comprendido entre 1522 a 1890 (figs. 49 y 50). Desde esta fecha aún se ha repetido varias veces la aparición de este monstruo. En diciembre de 1905, la tripulación del yate *Valhalla* fué sorprendida por la serpiente de mar, que contemplaron perfectamente, hasta el ex-

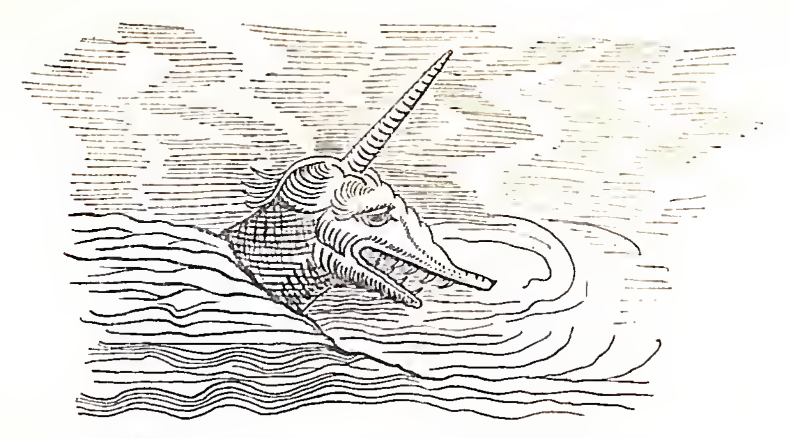


Fig. 51.—Narval o unicornio marino. Dibujo de Olaüs Magnus.

tremo que un dicho naturalista que se encontraba a su bordo trazó su silueta. La última vez que se tiene noticia de haber sido visto el supuesto *Megophias* es el 2 de febrero de 1925, en aguas de Australia; el aspecto del animal que se apareció inopinadamente se conserva gracias a una silueta trazada por un tal Jaillard que fué testigo de este insólito espectáculo.

El unicornio marino tiene como antecedente real la forma extraña del macho de un cetáceo llamado narval (figs. 52 y 53), en el que uno de los dientes adquiere tan descomunal tamaño que sale de la boca formando una enorme y dura prolongación de sólido y compacto marfil. Al unicornio del mar se le pintaba con los más vivos colores en las historias y narraciones de los autores antiguos. Este animal, según la tradición, era una de las más temibles fieras del mar. Su cuerpo corpulento convertía el arma poderosa de su diente monstruoso en lanza o dar-

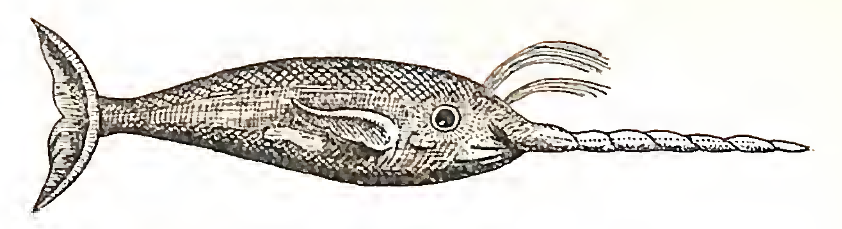


Fig. 52.—Narval o "Pisces Monoceros" figurado por Francisco Willunghbeii en su "Historia Piscium", 1686.

do, con el que producía cruentas y profundas heridas a sus adversarios. Cuando se encolerizaba se lanzaba, al decir de los navegantes, con furia inaudita sobre las embarcaciones, cuyo casco perforaba con grave riesgo para su integridad. Al unicornio se lo comparó con el antílope orix, a cuya causa debe el nombre de orix marino con que algunos autores le conocen.

Estrabón y otros autores de la antigüedad hacían del narval fiel acompañante de cachalotes y ballenas que le llevaban de escolta durante un inacabable navegar por el océano. La mejor amistad unía a estos monstruos, que formaban la más poderosa escuadra viviente de los mares.

No se sabe por qué diabólico proceso de la fantasía el diente del narval ha venido a constituir el único y poderoso cuerno del legendario unicornio, dando así lugar a una de las quimeras más extrañas de las infinitas que integran la fauna fabulosa. A esta poderosa arma se le han atribuído curiosas y extraordinarias propiedades; el florentino Andreo Bacci escribió en 1573 un famoso libro titulado "L'alicorne, della sua natura e delle sua virtu". Ya en una figura del siglo XVI de Olaüs Magnus

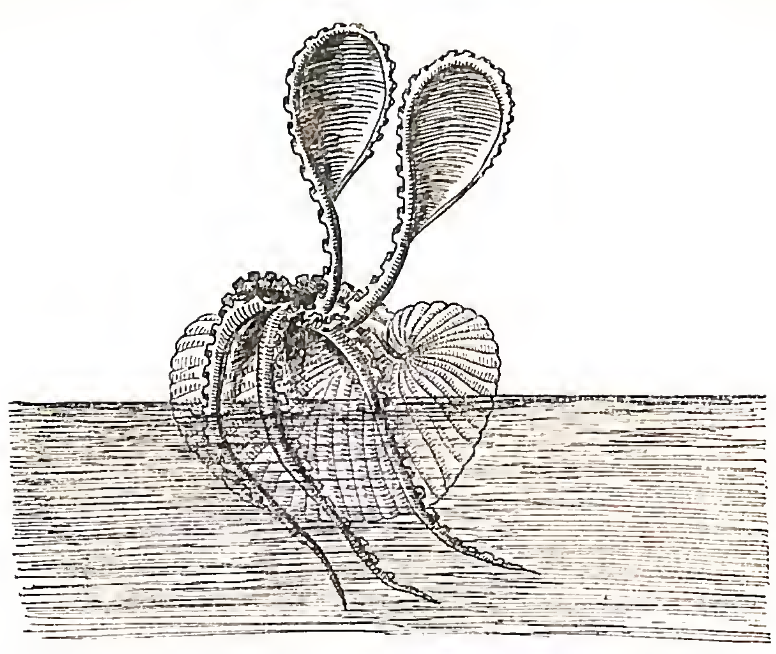


Fig. 53.—El argonauta o nautilo en plena navegación según la representaban los antiguos naturalistas. (De un grabado de los últimos años del siglo XVIII).

se representa el unicornio marino con un único cuerno implantado en la cabeza (fig. 51).

Algunos monstruos imaginarios del mar no se presentan con tan terrorífico aspecto; son criaturas simpáticas a las que la imaginación desbordada atribuye las más extrañas propiedades. En este caso está el *Nautilo* o navegante, cuya realidad está representada por el curioso cefalópodo provisto de concha que los naturalistas conocen con el nombre de *Argonauta* (fig. 53).

Sobre estos animales la fantasía se ha desbordado en



Fig. 54.—El famoso árbol de las anatifas que creció en las costas de Escocia. Figura tomada de un grabado de Gerard y otro de Aldrovando.

todos los tiempos y ya en la época de Plinio corrían mil fábulas y leyendas que este autor recoge y que han perdurado hasta que los naturalistas actuales las desecharon con sus precisas observaciones. Según la fábula, el molusco utilizaba la concha a modo de barquilla que impulsaba con sus brazos, manejados a modo de remos dispuestos en tres pares, en tanto que los dos restantes membranosos le servían a modo de velas para aprovechar los vientos favorables. Esto explica el nombre de Nautilo y aun en obras modernas relativamente se le ve en plena navegación (fig. 52).

La descripción fantástica que Plinio hace de este animal es deliciosa y por demás curiosa: "El Nautilo —dice— es una de las maravillas del océano. Se eleva del fondo del mar de modo que su quilla está hacia abajo y su abertura hacia arriba. Cuando alcanza la superficie de las olas, el animal achica su barquichuelo anegado, con la rapidez necesaria para que sus bordes se eleven sobre el mar..., cada uno de estos brazos, a modo de mástiles— agrega refiriéndose a sus tentáculos membranosos— sustenten las velas que se hinchan empujadas por el vien-

to; pero si éste no es favorable, entonces navega al remo, con los brazos, que utiliza como tales, situados a uno y otro lado de su barca; si algún peligro le amenaza, recoge a bordo todo su aparejo, inunda su nave y desaparece raudo debajo de las olas."

Cuentan también las crónicas que a las orillas del mar crecían los árboles de los ánades (fig. 54), los cuales daban unas curiosas flores, los percebes de la madera, o anatifas. Según Gerard y Aldrovando, este extraordinario vegetal crecía espléndido en las brumosas costas de Inglaterra y de Escocia. En el momento de fructificar se producía el más extraño trueque que la fantasía humana pueda imaginar. Los apéndices elegantemente arrollados que los percebes sacan entre sus valvas entreabiertas se convertían en plumas, y surgían a la vida alados y nadadores ánades que se diseminaban por todos los países de la Tierra. Asombra el hecho singular de la ceguera de las gentes, que no atendían para nada los hechos que la realidad ponía diariamente ante ellos y confiaba a la fantasía la explicación tan sencilla de la generación de los ánades, análoga, por otro lado, a la de tantas aves.

La realidad compite con la fantasía.

Monstruos verdaderos

En el mar viven los animales más corpulentos de cuantos pueblan la Tierra. En sus aguas habitan los invertebrados de mayor talla de cuantos existen, y no digamos nada de los cetáceos, que son colosos vivientes de tal magnitud, que los mayores elefantes del Africa están muy lejos de poderse comparar con ellos.

En las aguas del Japón viven las grandes arañas del mar. Su cuerpo triangular y espinoso no es realmente muy grande, pero sus patas descomunales hacen que este colosal cangrejo pueda tener una envergadura de más de tres metros. Es extraordinario el efecto que produce la contemplación de uno de estos animales vivos. Los enormes zancos de sus patas, movidos perezosamente, con notoria torpeza, le dan un aspecto de animal tenebroso de pesadilla, enorme y desgarbado. Como las arañas de mar, de menor tamaño, y los centollos, este descomunal crustáceo no es lo suficientemente fuerte para hacer frente a sus enemigos cara a cara, por lo cual procura

cubrirse con algas y otros seres marinos para pasar inadvertido. Por esto también busca lugares rocosos o cubiertos de algas donde le es más fácil despistar a los animales que pudieran causarle algún daño, aunque la recia coraza de sus patas representa una protección eficaz para hacer fracasar muchos ataques. El fiero continente de este animal, no está en relación con su insignificante poder ofensivo.

Los más grandes invertebrados corresponden a los pulpos y a los calamares. En las aguas del Pacífico vive el pulpo gigante *Octopus apollyon* de los naturalistas, que puede alcanzar un diámetro de más de dos metros y provisto de ocho brazos fuertemente musculosos, que son poderosísimas armas de ataque que convierten a este cefalópodo en uno de los animales más temibles para los habitantes de las aguas que él frecuenta.

Los pulpos gigantes quedan, a pesar de sus enormes dimensiones, empequeñecidos por los calamares del género *Architeuthis* (fig. 55), colosos entre todos los moluscos, que fueron descubiertos y estudiados por el célebre naturalista Verrill, que apenas podía dar crédito a las criaturas gigantescas que la fortuna puso en sus manos. Verrill comprobó la existencia de estos monstruosos cefalópodos en los bancos de Newfoundland; uno de los ejemplares que pudo medir tenía, desde el extremo de la cola hasta la boca, una longitud de ocho a nueve metros y hasta el extremo de sus brazos cerca de veinte; la circunferencia de su cuerpo era de dos y su peso total se aproximaba a una tonelada. En el sentir de algunos naturalistas, los grandes ejemplares de estas especies pueden quizá alcanzar los 23 ó 24 metros.

Probablemente estos grandes moluscos habitan con-

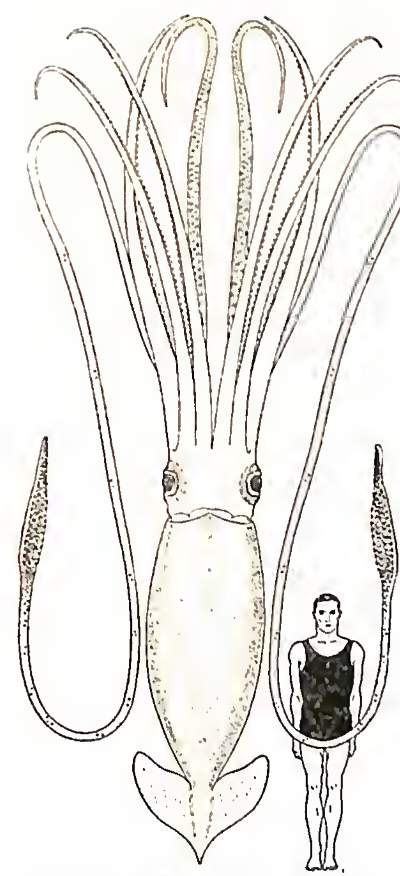


Fig. 55.—Figura que se exhibe en el Museo de Historia de Nueva York de un ejemplar de **Architheutis**, recogido en 1876 en las costas de Newfounland y descrito por el célebre naturalista Verrill.

tinuamente en las profundidades del mar y sólo por accidente alcanzan la superficie. Según los datos que de ellos se tiene, parece que viven repartidos en diversas regiones oceánicas muy separadas unas de otras. Son ellos seguramente los que han motivado la leyenda de los *kraken.*

Según los balleneros, estos cefalópodos no son del todo raros; parece ser que el cachalote se alimenta de ellos, con los que libra descomunales batallas en las que los moluscos se defienden tenazmente con sus ventosas y la fuerte armadura de sus mandíbulas. En el estómago de estos poderosos cetáceos se encuentra con gran frecuencia trozos de tales calamares gigantescos. Sir John Murray, en su célebre obra sobre el fondo del océano, publicó una interesante fotografía de la piel de un cachalote en la que se aprecian las huellas que sobre ella habían dejado las ventosas de un gran cefalópodo, las cuales estaban

además guarnecidas de dientes córneos aguzados que también dejaron impresa la señal evidente de su existencia. Al parecer, el cachalote penetra en los fondos profundos en busca de sus presas codiciadas, entablándose la lucha, y no siendo raro, que durante ella, el cetáceo y su enemigo, puedan llegar a la superficie sin dejar de combatir.

El príncipe de Mónaco, según relata en uno de los pasajes del interesante libro "La carrière d'un navigateur", asistió en 1887, a bordo de *L'Hirondelle*, a una de estas luchas, en la que un cachalote salía al mar, lanzado como por poderoso impulso, entre los agitados brazos de un calamar gigantesco, al tiempo que producía torrentes de agua inquieta, movidos por el empuje extraordinario de su cola vigorosa. Al acercarse al lugar de la pelea pudo encontrar la cabeza de un gran cefalópodo. Un audaz ballenero americano, Bullen, ha descrito y representado una lucha entre estos monstruos durante una noche de clara luna en los trópicos. El cefalópodo de talla colosal rodeaba la cabeza del cetáceo con sus largos brazos musculosos guarnecidos de potentes ventosas armadas de acerados garfios. Bajo la acción de este abrazo gigantesco el cachalote se movía y agitaba angustiosamente, levantando montañas de espuma al impulso de su cola. En el momento de la agonía, después de ser arponeado, el cachalote arrojó trozos de enormes cefalópodos y aún ejemplares enteros. Durante las expediciones del príncipe de Mónaco se han logrado así ejemplares interesantes de diversas especies de calamares desconocidos que han sido estudiados por el profesor Jupbin.

Justamente temidos son los tiburones, pero aquí no son las mayores especies las más peligrosas. El tiburón azul no es ni con mucho de las especies más grandes. El tiburón

elefante y el tiburón ballena alcanzan realmente tamaños enormes que compiten con el de los cetáceos. Al tiburón ballena se le encuentra por todos los mares; ha llamado justamente la atención de los naturalistas no sólo por sus dimensiones, sino por su extraordinaria rareza, a tal extremo que hasta enero de 1935 sólo se conocían 76 ejemplares de este curioso tiburón, cuya piel, moteada de manchas blancas, regularmente dispuestas en series a lo largo del cuerpo, como si cada una de ellas ocupara el centro de una cuadrícula, le hace fácilmente reconocible. Las costas mexicanas pueden envanecerse de ser de las más favorecidas por tan colosal huésped.

En 1865, Theodore Gill da cuenta de un ejemplar recogido en 1858 en el golfo de California. En 1927, dos ejemplares fueron capturados por Gudjer en Guaymas, y el mismo año, 11 ejemplares fueron señalados por el autor citado en el Cabo de San Lucas. En 1933 un ejemplar fué arponeado en Acapulco por Francisco Moreno, muy conocido en la localidad por Pancho, famoso por sus hazañas pesqueras. Parece ser que otros ejemplares han sido capturados en la misma localidad y el que aquí se cita hace el sexto de la lista, de los que se tiene noticia. Este fué arponeado frente a la playa de Pie de la Cuesta.

En Acapulco dan a este pez el nombre terrible de *Tigre del mar*, pero realmente es inofensivo, a pesar de que su boca inmensa, en la que cabe un muchacho de regular tamaño, está provista de una especie de lámina dentada armada de dientes dispuestos en varias filas, que alcanzan la enorme cifra de 6.000 en cada una de las mandíbulas; los dientes, sin embargo, tan pequeños, que resultan totalmente inadecuados para atacar presas de algún tamaño.

El alimento de este tiburón gigantesco está formado por crustáceos pelágicos, pececillos, medusas e infinidad de seres diminutos de los que constituyen el plancton. Su estómago es relativamente pequeño en relación con su corpulencia, lo que explica las escasas dimensiones de los animalejos que emplea en su alimentación.

El tiburón ballena o *Rhineondon typus* alcanza de 17 a 20 metros de longitud, en tanto que el tiburón elefante o *Cetorhinus maximus* es algo menor, midiendo de 15 a 16 metros. Dentro del grupo de los selacios se encuentran animales realmente de pesadilla, como el pez martillo, muy corpulento y con los ojos situados en prolongaciones laterales de su cabeza que le dan un extraño aspecto, o el pez sierra, cuyo rostro avanza en una fuerte prolongación que a veces mide más de un metro y aún cerca de dos, armado de poderosos dientes, a lo que alude Fernández de Oviedo cuando habla "del pez llamado de vihuela cuya mandíbula u hocico alto o superior del es una espada ornada de unos colmillos o navajas de una parte y la otra tan luenga como un brazo de un hombre", o la descomunal mantarraya tan frecuente en Acapulco, llamada también pez-diablo, de boca inmensa, monstruosa, con dos extrañas orejuelas sobre su cabeza, un cuerpo extenso, inmenso y una cola ridículamente pequeña. Perteneciente a otros grupos distintos a los selacios se incluyen los grandes peces, como los peces lunas, los tarpones, el pez-espada, el pez-bandera y otros muchos que harían interminable esta relación.

Pasando por alto las focas, el elefante marino, el león marino, las gigantescas morsas de cara horrenda, con bigotes de gruesas cerdas y enormes colmillos de marfil que salen fuera de su boca como armas terribles y ame-

nazadoras, llegamos a los verdaderos leviatanes de los mares: los rorcuales, ballenas, orcas, cachalotes, arguajes, delfines y marsopas. Estos enormes animales, del grupo de los mamíferos, están perfectamente acomodados a la vida acuática, hasta el extremo que a pesar de su respiración pulmonar, cuando quedan varados en la orilla mueren asfixiados, por impedir su enorme masa los movimientos respiratorios.

Su forma reproduce fielmente la de los peces, hasta el extremo que por tales fueron tomados por los naturalistas de otros tiempos a pesar de su respiración pulmonar. Carecen de cuello, sus extremidades anteriores semejan aletas, las posteriores faltan y la cola tiene una forma semejante al mismo órgano del pez, pero dispuesto de un modo horizontal y no vertical como en éste. En el dorso existe, en algunos de ellos, una aleta que tiene el aspecto y la situación de la dorsal de un pez. La cabeza es, en general, grande y la abertura de sus narices se hace por intermedio de uno o dos orificios llamados espiráculos, que en vez de estar situados en el hocico se colocan en la parte más elevada de la cabeza, de tal modo que cuando el animal alcanza la superficie no tiene que sacar el hocico para respirar; le basta emerger su cabeza y respira en la posición más cómoda para ellos.

Dentro de los cetáceos se establecen dos grupos: los cetáceos con dientes u odontocetos, en los que incluye el cachalote, la orca, y el delfín, y los que están provistos de barbas, láminas córneas que se implantan en el paladar, y carecen de dientes, que son las verdaderas ballenas y los rorcuales, a los que se da el nombre de mistacocetos. La talla de las verdaderas ballenas es considerable, pero no asombra tanto su longitud como algunas cifras

que se refieren a su peso y al de sus distintos órganos. La ballena azul puede alcanzar 30 metros de longitud, y aceptando los cálculos más modestos, un animal de este tipo puede pesar 160 toneladas, no dejando de haber expertos muy competentes como Russel y Yonge que elevan esta cifra hasta las 300 toneladas para las mayores ballenas.

Quedándonos con la primera cifra, hágase un ligero cálculo y veremos que una ballena de 30 metros equivale al peso de 2,500 hombres y al de 30 elefantes.

Algunos números reunidos por Laurie sobre una ballena de 27 metros nos deja boquiabiertos; los músculos alcanzan la cifra de 54.444 kilos; el corazón, 631; los pulmones, 1.226; la sangre, la bonita cifra de 8.000, y todo lo demás, esqueleto, grasa, piel, vísceras, etc., 57.703.

Ante estas cifras se comprende que no sería posible la existencia de tal gigante en tierra, ya que su masa aplastaría sus propias vísceras, esto sin contar el poderoso medio de locomoción que se requeriría para que tal coloso caminase. Esto es lo que sucede cuando una ballena embarranca; su respiración y su circulación quedan rápidamente detenidas ante el propio peso de la masa orgánica inmensa de este animalote.

Las verdaderas ballenas no pueden ingerir presas voluminosas porque se lo impiden sus barbas, que actúan como filtro que sólo deja entrar pequeños animalejos del plancton en tanto que el agua vuelve otra vez al exterior. Estos colosales cetáceos acuden a los parajes donde se forman enjambres de animales planctónicos, tomando grandes bocanadas de agua de varios centenares de litros. La boca repleta de agua se cierra, el animal dilata su lengua y el agua sale al exterior por entre las barbas, de-

jando prisioneras miríadas de diminutos organismos. Se forma así una masa orgánica que el animal traga, acumulándose en el estómago del cetáceo varias toneladas de pequeños seres que utiliza en su nutrición.

Los delfines, provistos de dientes, causan estragos en los bancos de pescado; las orcas atacan a los pingüinos, a las focas, a los delfines, siendo el manjar que ellos prefieren la lengua de la ballena y el labio inferior del cetáceo. Estos cetáceos son extraordinariamente voraces y agresivos; se cita el caso de una orca de 8 metros que tenía en su estómago restos de 13 delfines y 15 focas.

Los cachalotes sacian su apetito, como antes vimos, en los grandes cefalópodos (fig. 56). Según algunos autores, las concreciones de ámbar gris que se encuentran en el intestino de estos cetáceos tienen por origen las glándulas cutáneas de los calamares que se come.

El estómago de los cetáceos está formado por varias cavidades, que el alimento tiene que atravesar durante fases sucesivas; son, por consiguiente, poligástricos como los rumiantes. La primera cámara estomacal carece de glándulas, tiene paredes musculosas, su epitelio es muy grueso, y casi siempre existen en ella cantos silíceos. Todos estos rasgos dan a entender que se trata de un estómago triturador análogo y equivalente a la molleja de las aves.

Algunos autores suponen que los huesos de los peces o las partes córneas de los calamares de que se alimentan son expulsados al exterior de un modo análogo a como proceden las aves rapaces con los restos córneos de sus víctimas.

La circunstancia de que estos seres permanecen mucho tiempo debajo del agua determinan una acomodación

peculiar de sus pulmones. Sus alvéolos pulmonares son muy numerosos, pues mientras que en el hombre existen 150 millones, en un delfín pequeño, de metro y medio de longitud, existen cerca de tres veces más o sea la friolera de 437 millones. La superficie pulmonar de ambos está en la misma relación en que están los números que hemos dado.

Los bronquios de los cetáceos están provistos de esfínteres que los cierran en la sumersión, impidiendo que el aire que está en los alvéolos pueda regresar a las vías respiratorias de mayor diámetro. Las paredes pulmonares son musculosas para favorecer la espiración, y el diafragma es muy oblicuo, lo que aumenta el espacio de la cavidad torácica, y por consiguiente el tamaño del pulmón.

Aunque se conoce mal la composición de la sangre de los cetáceos por las dificultades para obtenerla en las condiciones adecuadas de estudio, es muy verosímil que, como la de la foca, sea muy rica en oxígeno. En el hombre 100 cm^3. de sangre contienen a 0° y a una presión 360 mm. 20 cm^3. de oxígeno, en tanto que la de la foca en iguales condiciones posee 30 y hasta 35 cm^3. de aquel gas.

El corazón es enorme y potentísimo. Ya vimos el peso descomunal que esta víscera tiene en las ballenas. En el cachalote, mucho menor, tiene una longitud de 94 cm. y una anchura de 91 y las paredes de los ventrículos alcanzan el enorme espesor de 48 cm.

Los cetáceos pueden estar sumergidos largo tiempo; en términos generales, la duración de la sumersión aumenta con la talla del animal. Las focas pueden estar un cuarto de hora bajo el agua, las ballenas de 20 a 25

minutos y los cachalotes de tres cuartos de hora a una hora y quizá más.

Disposiciones anatómicas especiales retardan o impiden llegar la sangre venosa al corazón derecho, la cual por ello no alcanza el pulmón, acumulándose en grandes reservorios sanguíneos de que está provisto su sistema venoso.

Según especialistas en la materia, el metabolismo basal, o sea la intensidad de los cambios materiales con el medio ambiente, decrece en los animales de temperatura constante a medida que la talla aumenta. Si el metabolismo basal se expresa en calorías por kilogramo de animal durante 24 horas, nos encontramos que en un cuy de 670 Grs. sería de 223; en el conejo de dos Kgs., 58,5, decreciendo en el hombre a 32,9, y llegando en el elefante de 4.000 kg. a 13. En atención a datos en los que no podemos entrar, y teniendo en cuenta la gran capa de grasa de los cetáceos, Rübner estima que el metabolismo basal de una ballena de 150 toneladas sería de 1,7 calorías por kilogramo durante 24 horas. Siguiendo otro camino y tomando como base no el peso sino la superficie Barcroft estima que la cifra que expresa el metabolismo es 2,25 calorías por kilo cada 24 horas en una ballena de 275 toneladas. En otros términos, si un hombre consume 4,28 cm^3. de oxígeno por kilo y minuto, una ballena sólo gasta 0.4 cm^3., o sea que una ballena de 122 toneladas consume en números redondos 49 litros de oxígeno por minuto, cifra exigua si se atiende a la enorme corpulencia de este animal.

Mucho se ha discutido acerca de la profundidad a que llegan las ballenas durante sus sumersiones. Es indudable que éstas tienen por principal objeto capturar el ali-

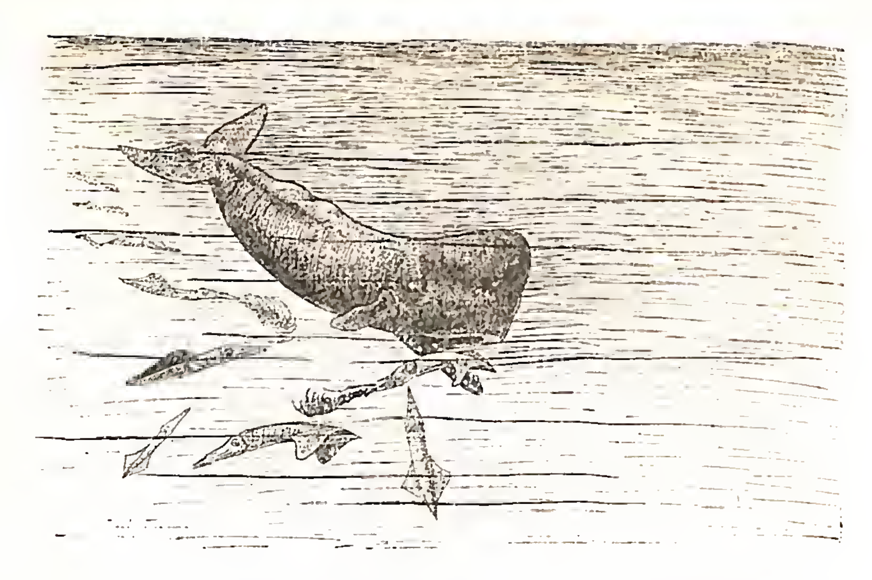


Fig. 56.—Un cachalote atacando a un grupo de calamares.

mento; por el estudio de su contenido estomacal, Racovitza y otros naturalistas creen, que de un modo normal los cetáceos pueden profundizar de los 100 a los 200 metros. Algunos balleneros, sin embargo, sostienen que las ballenas heridas pueden alcanzar de 500 a 1.000 metros de hondura. Sus argumentos son muy poco sólidos, aunque apoyan sus puntos de vista en algunos casos como el de una ballena que se rompió el cuello contra el fondo a 504 metros de profundidad, en la huída que sigue una vez que le ha sido clavado el arpón, y el de un cachalote enredado en un cable trasatlántico a 915 metros de hondura, hechos que no resisten una crítica seria, según han demostrado los que saben de estas cuestiones.

Cuando los cetáceos suben a la superficie producen

un resoplido especial que según los balleneros puede oírse a gran distancia.

Si recordáis los dibujos un tanto convencionales de las ballenas, seguramente os habrán llamado la atención los dos espléndidos surtidores que salen airosos de la parte alta de su cabeza. Seguramente en vuestro fuero interno tendríais envidia de navegantes y balleneros que gozaron de tan magnífico espectáculo. Realmente, de esta maravilla no queda en la realidad nada o casi nada. La nubecilla opalina que denuncia la presencia de los cetáceos es algo muy semejante al vaho que nosotros emitimos en los días fríos del invierno, cuando la temperatura es lo suficientemente baja para que el vapor de agua que sale con nuestro aliento se condense.

Este vaho, según ha podido comprobar el Dr. Racovitza a bordo del *Bélgica* en los mares antárticos, es maloliente y nauseabundo sin duda porque las partículas retenidas en la boca, entre las barbas córneas, se pudren y los gases producidos se mezclan con el aliento.

Es fácil explicar la formación de las nubecillas respiratorias en los mares fríos polares, pero se da el caso singular que el mismo fenómeno se produce en los mares cálidos a una temperatura en la que a ningún mamífero terrestre le sucede lo mismo.

La explicación que se ha dado a este hecho notable es que el aire fuertemente comprimido en el tórax se expansiona rápidamente cuando el cetáceo alcanza la superficie del mar, expansión que va acompañada de un descenso considerable de temperatura, que explica la condensación del vapor de agua expulsado. Esta hipótesis parece confirmada por el hecho de que en las espiraciones sucesivas el vapor es cada vez menos visible y en que

realmente la visibilidad de este fenómeno disminuye a medida que aumenta la temperatura del aire.

Un hecho al que se le ha dado gran importancia por los biólogos es la rapidez con que desaparece el nitrógeno disuelto en la sangre de la ballena, hecho singular que de no producirse originaría, al salir a la superficie, graves trastornos circulatorios por la excesiva expansibilidad de estos gases. El naturalista Laurie ha hecho a este respecto sorprendentes observaciones que han llamado la atención y que muchos naturalistas acogen con reserva. Según este biólogo, la sangre de las ballenas o de sus fetos, recogida en las mejores condiciones de asepsia, existen unas granulaciones que oscilan entre 0,5 a 2 micras de diámetro en una cantidad asombrosa; 10 a 30 millones por milímetro cúbico, granulaciones que aumentan rápidamente en número cuando la temperatura aumenta. Laurie se ha creído en presencia de microorganismos, y efectivamente ha logrado, según él, cultivarlos observando que tales cultivos absorben el oxígeno y el nitrógeno con igual velocidad que en la sangre del cetáceo.

Si este hecho se confirmase, sería un ejemplo altamente curioso de simbiosis entre microorganismos y un mamífero, de índole tal, que no tendría semejanza con los otros casos de simbiosis conocidos hasta ahora.

Según las observaciones efectuadas acerca de la biología de los cetáceos, las madres amamantan a sus pequeñuelos de un modo especial, ya que se hace difícil la succión dentro del agua. En las mamas que están situadas en la parte posterior del cuerpo, existe un potente músculo que comprime el órgano e inyecta la leche que contiene directamente en el estómago del ballenato. Las mamas tienen enormes dimensiones; en una *Megaptera,* que sólo

tiene trece metros, miden 1,80 m. de longitud y cerca de 50 cm. de diámetro.

La leche de los cetáceos es extraordinariamente grasienta, sin duda para que el pequeñuelo pueda contrarrestar la baja temperatura exterior. La leche de la ballena tiene 200 gramos de grasa por litro, que se eleva hasta más de 400 en el delfín, en tanto que la de vaca sólo contiene 37. También presenta gran cantidad de materias albuminoideas, cosa que explica el rápido crecimiento del ballenato.

Algunos balleneros aseguran que la ballena se coloca de lado para amamantar a sus hijuelos; pero otros afirman, en cambio, que conserva su posición normal.

Las ballenas se cazan actualmente por medio de arpones lanzados por un cañoncito especial. La ballena franca, que tanto persiguieron los vascos, se la cazaba mediante arpones lanzados a brazo por hábiles y robustos arponeros.

Entre los métodos antiguos de caza hay que mencionar el viejo sistema japonés, que consiste en tender en los lugares frecuentados por las ballenas unas redes muy resistentes entre las que los cetáceos quedaban atrapados. El fundamento de esta pesca está en el hecho de que la ballena tiene su cola de tal modo dispuesta, que cuando avanza no puede retroceder, circunstancia que le impide ejecutar esfuerzos eficaces para desembarazarse de la red que la aprisiona.

Según el testimonio de algunos naturalistas noruegos, las especies de pequeño tamaño que frecuentaban los fiords, como la llamada *Balaenoptera rostrata,* que penetra en ellos para alimentarse de los animalillos que forman el plancton y que en estos parajes abundan extraor-

dinariamente, se pesca cuando el cetáceo ha alcanzado alguna ensenada de difícil comunicación con el mar libre, cerrando con redes su entrada. Hecho esto, diversos pescadores acechan al cetáceo armados de unas especies de ballestas cuyas flechas están herrumbrosas e impregnadas con la sangre de las ballenas cazadas en otras ocasiones. Las ballenas heridas con estos dardos infectados huyen, pero al cabo de algunos días se las ve perezosas y enfermas a flor de agua, ocasión aprovechada por los arponeros para proceder a la captura definitiva de la presa. El arpón inocula bajo la piel de la ballena bacterias con las que el cetáceo lucha difícilmente por la espesa capa de grasa, en la que estos microorganismos se desarrollan rápidamente, dando lugar a una septicemia mortal.

Las ballenas son seguidas por los balleneros durante sus emigraciones en aguas de temperatura conveniente para ellas, temperatura que oscila entre los -2° y los $+4^{\circ}$. En algunas ocasiones avanzan hacia las regiones templadas y aun cálidas, pero entonces su capa de grasa disminuye notablemente, por lo que los balleneros no las persiguen en estos mares de temperaturas benignas. Los cachalotes frecuentan los mares templados y aun los tropicales; su caza ha sido tan intensa, que cada vez son más raros. Actualmente se los ve en grupos poco numerosos, en tanto que cuando aun no habían sido tan perseguidos se los encontraba en grandes bandadas capitaneadas por un macho viejo.

Los cachalotes (fig. 56) son animales temibles y osados; atacan ferozmente a las ballenas, luchan denodadamente entre sí y aun a veces se precipitan furiosos contra las embarcaciones aunque éstas sean de gran porte.

La caza de la ballena alcanzó en Europa gran auge en tiempos antiguos. Tanto en la costa vasca francesa como en la española existían centros pesqueros tan importantes como Bayona, Biarritz, San Sebastián y Bermeo. La ballena franca se dejaba cazar con relativa facilidad, hecho que determinó una persecución tan intensa que dió al traste con esta especie, que terminó por extinguirse. Hacia el siglo XVI las ballenas se remontaron hasta las aguas de Terranova, de Groenlandia y hasta el Spitzberg. En 1846, la industria ballenera llegó a su apogeo, hasta el extremo que en esta fecha existían sólo en América 735 barcas balleneras.

Las estaciones balleneras rinden aún pingües beneficios. En lo que va de siglo han funcionado pesquerías de ballenas en Galicia y Algeciras en España, en la Baja California, en la costa pacífica de Norteamérica, Terranova, Alaska, varias islas antárticas, Africa austral, Noruega, Japón, etc., contándose por miles las ballenas capturadas, que amenazan extinguirse, como anteriormente sucedió con la famosa ballena franca.

INDICE

Págs.

I

"SPLENDOR MARIS"

II

LAS ANIMADAS MARAVILLAS DEL PIELAGO

Págs.

III

IV

LOS FANTASMAS DE LOS GRANDES FONDOS

V

VI

EL CORAL, EL NACAR Y LA PERLA

ESTE LIBRO SE ACABO
DE IMPRIMIR EL DIA 15
DE ENERO DE 1941 EN
LOS TALLERES TIPOGRA-
FICOS "CVLTVRA", AVE.
REPUBLICA DE GUATE-
MALA 96, MEXICO, D. F.

